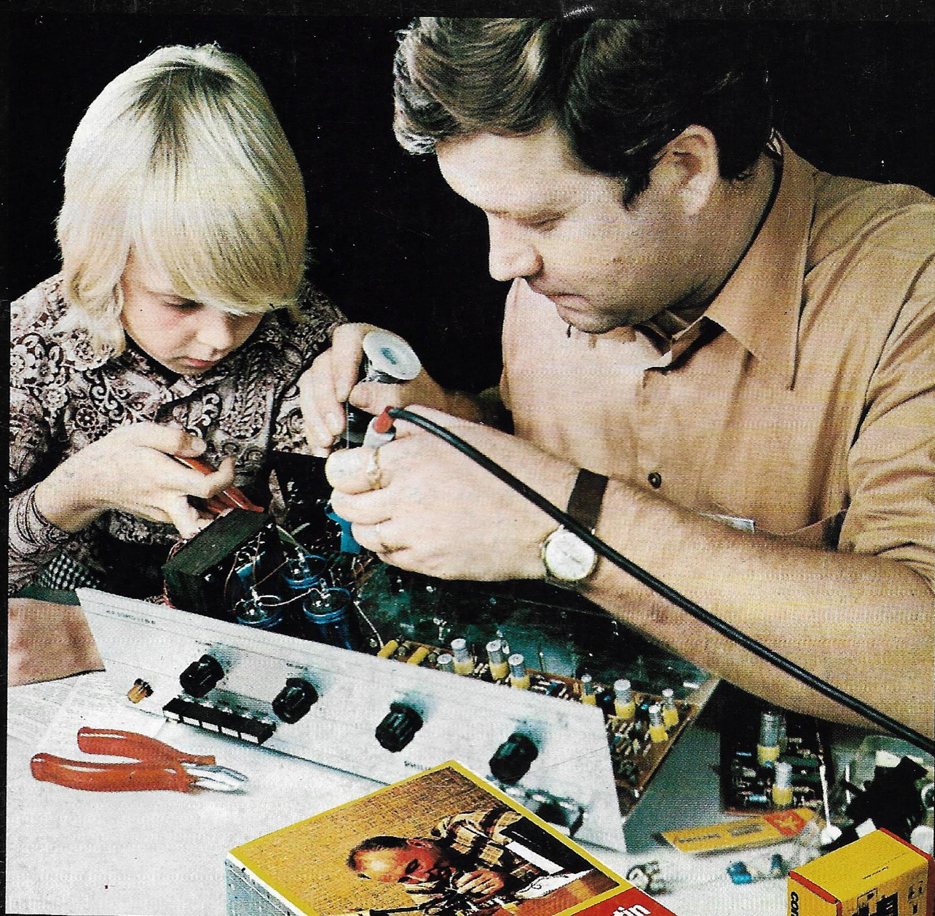
HYVÄN ULA-RADION, STEREOVAHVISTIMEN, KAIUTINSARJAN JA KYMMENIÄ MUITA LAITTEITA VOIT HELPOSTI TEHDÄ ITSE.

combi/pak-RAKENNUSSARJOISTA.



PHILIPS



Sisällysluettelo

combi/pak

Hyviä laitteita jopa puoleen hintaan

Itse tehty laite on tehdastekoista huokeampi suhteessa siihen kuinka suuri osa laitteen tehdasvalmistuksesta on käsityötä. Yleensä Combi/pak-laitteiden hinnaksi tulee vain noin puolet vastaavan valmiina ostetun laitteen hinnasta.
Komponentit eli rakenneosat ovat samaa laatutasoa kuin valmiina saatavien laitteiden osat, monesti jopa parempia. Kaikissa osissa on merkintä, jonka avulla ne on helppo erottaa toisistaan. Jokaisen laitteen mukana seuraa selvä ja yksityiskohtainen suomenkielinen kokoamisohje. Combi/pak-sarjat on suunniteltu siten, että valmiita laitteita voidaan yhdistellä. Esimerkki: päätevahvistin, esivahvistin, Ula-viritin, stereodekooderi ja kaiutinpari muodostavat täydellisen Ula-Stereo-radion, jonka vahvistinta voidaan käyttää myös erillisenä.

Combi/pak-rakennussarjat tarjoavat helpon ja huokean tien aloittaa hyödyllinen elektroniikan harrastus. Combi/pak-rakennussarjojen kokoaminen ei ole pelkästään mukavaa ajanvietettä; sarjaan kuuluvat laitteet ovat toimintavarmoja ja laadultaan korkeatasoisia. Sarjaan kuuluu jo nelisenkymmentä yksikköä: esim. Ula-vastaanotin ja siihen sopiva dekooderi stereovastaanottoa varten, mittalaitteita, vilkku, aikakytkin, tuulilasinpyyhkimen säädin, verkkolaitteita ja vahvistimia; pitemmälle ehtineille jopa erinomainen HiFi-luokan 40 W stereovahvistin. Sitäpaitsi sarja laajenee jatkuvasti.

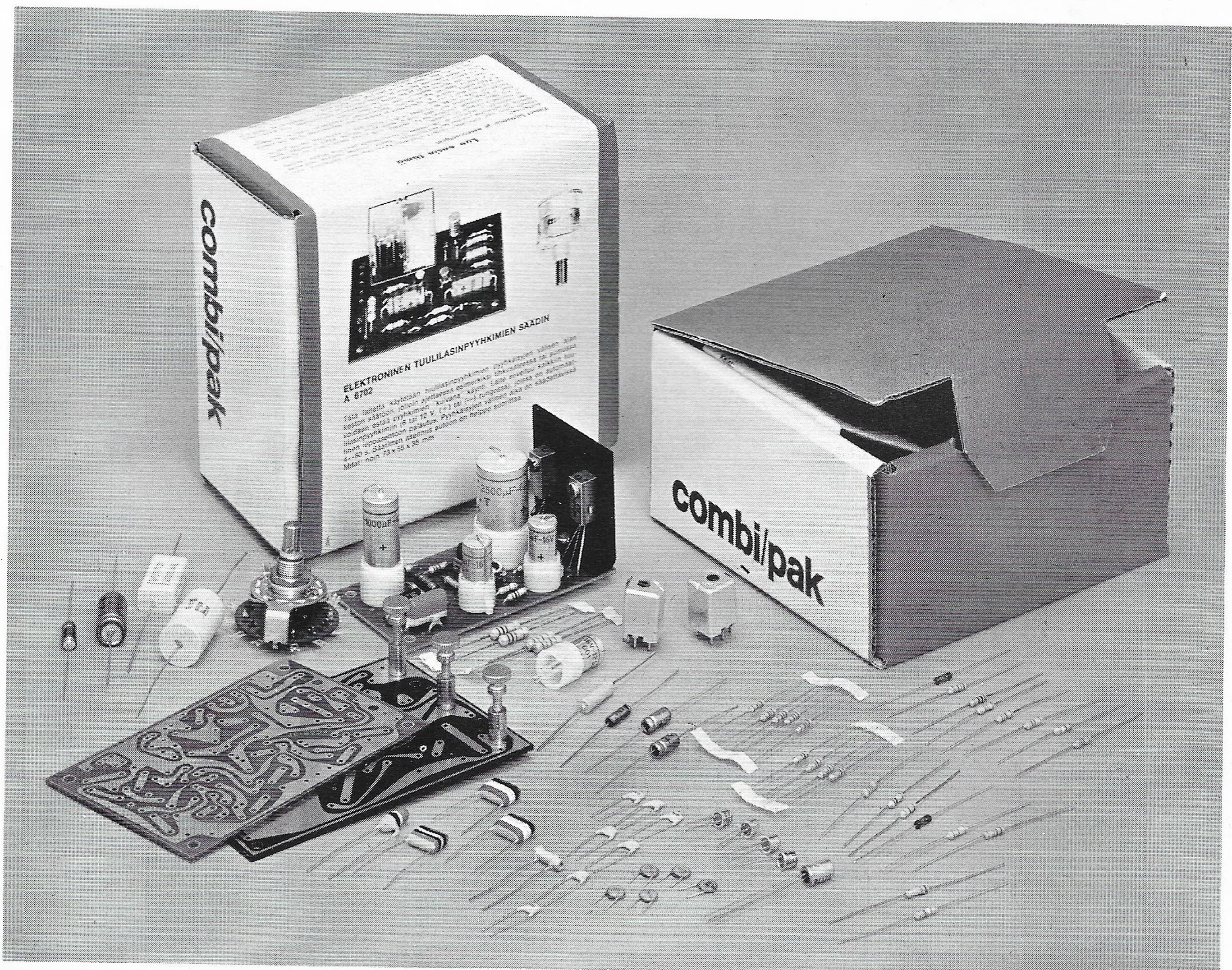
Laitteiden kokoaminen ei suinkaan vaadi esitietoja elektroniikasta; useimmat niistä sopivat vasta-alkajille — myös nuorille — yksityiskohtaisten ja tarkkojen ohjeiden ansiosta. Toisaalta myös elektroniikkaan perehtyneille sarja tarjoaa ensiluokkaisia laitteita erittäin kohtuulliseen hintaan. Tästä on todistuksena mm. Combi/pak-sarjojen valtava suosio keski-Euroopassa.

Kokoaminen on helppoa

Erikoistyökaluja ei tarvita, yksinkertainen juotin riittää. Sellaisen saa huokealla esim. rautakaupasta. Lisäksi tarvitset tietysti tinaa; käytä juottamiseen tarkoitettua tinaa, jossa on hartsisydän. Sitäkin saat rautakaupasta. Juotosnestettä tms. ei tarvita. Sarjaan kuuluu valmiiksi rei'itetty kytkentälevy, johon osat on helppo kiinnittää selvän ohjeen mukaan.

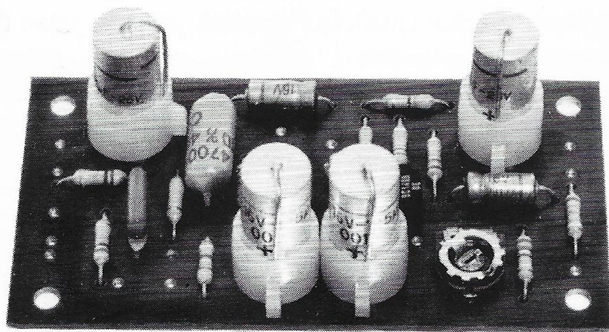
Kaikki tarvittava mukana

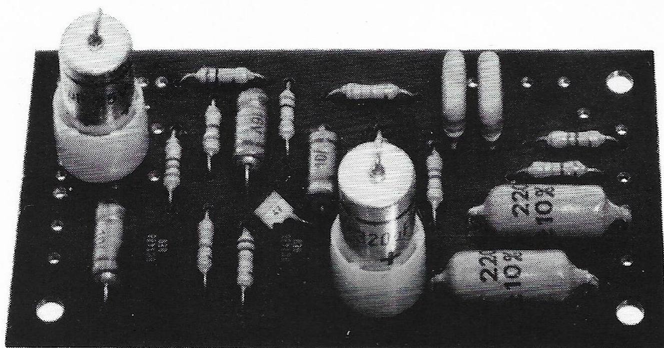
Jokaisen yksikön pakkaus sisältää laitteen toiminnalle kaiken oleellisen. Johtimia, ruuveja, säätimien nuppeja ja vastaavia yleistarvikkeita ei (kaikissa) sarjoissa ole, sillä moni rakentaja haluaa suunnitella esim. laitteen ulkonäön itse.

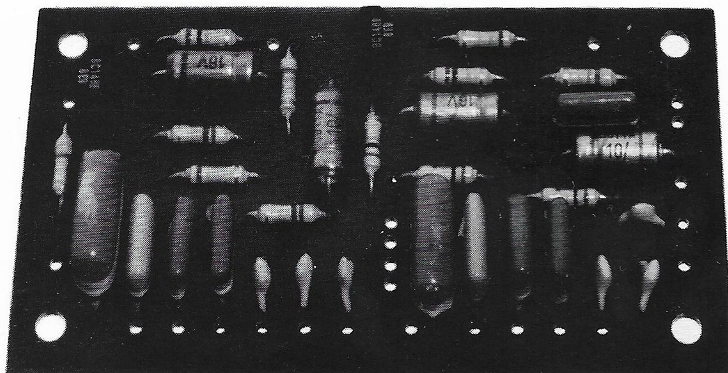


COMBI/PAK DOMINO

Combi/pak rakennussarjojen miellyttävin ominaisuus on se, että niistä koottuja yksiköitä voidaan yhdistää laite laitteelta toisiinsa monin eri tavoin ja täten muodostaa entistä monikäyttöisempiä ja suurempia laitteistoja. Tätä voitaisiin sanoa myös elektroniseksi palapeliksi.. Erikoisen selvästi tämä ominaisuus ilmenee äänentoistoon tarkoitettujen rakennussarjojen käytössä. Esimerkkinä mainittakoon seuraavat: yleisesivahvistin, impedanssin sovitusyksikkö, äänensävyn säätöyksikkö, kohina- ja jyrinäsuodatin, päätevahvistimet, viritin ja stereodekooderi. Nämä elektronisen palapelin osat voidaan yhdistää toisiinsa useammalla eri tavalla.







Valmiiksi asennettuja Elcoma rakennussarjoja: ylinnä yleisesivahvistin R 6905, keskellä äänensävyn säätöyksikkö R 6903 ja alhaalla kohina- ja jyrinäsuodatin R 6913.

PELISÄÄNNÖT

Rakennussarjat, joita käytetään tässä esimerkki palapelissä, ovat: transistoroitu yleisesivahvistin R 6905, kohina- ja jyrinäsuodatin R 6913, äänensävyn säätöyksikkö R 6903, transistoroitu impedanssin sovitusyksikkö R 6915, 4—10 W vahvistin R 6834, 2,5 W vahvistin R 7014, FM-viritin R 6813 ja FM-stereodekooderi R 6823. Kaikki nämä laitteet esitellään tämän kirjasen luettelo-osassa. Kaikki mainitut rakennussarjat ovat kuvassa 1 sellaisessa muodossa, että jos ne leikataan irti ääriviivojaan myöten, voidaan niillä tosiaan pelata palapeliä. Täten voidaan valita se yhdistelmä, joka parhaiten täyttää asetetut tavoitteet ja joka myös voidaan rakennussarjojen avulla toteuttaa ja laitteet voidaan esitetyllä tavalla liittää toisiinsa. Palojen paksua mustaa ääriviivan osaa voidaan pitää liittimenä. Kun palojen kielekkeet ja kosketinosat liittyvät välittömästi toisiinsa, voidaan näin muodostettu yhdistelmä toteuttaa.

Eräissä tapauksissa saattaa impedanssin sovitusyksikkö R 6915 ja myös yleisesivahvistin R 6905 olla tarpeeton. Kun yhdistelmä on saatu valmiiksi, voidaan aina kokeilla, voidaanko siihen asetetut osat järjestää niin, että mainitut yksiköt voidaan jättää pois. Lohko B sopii myös esivahvistimeen R 6905, vaikka useimmiten on parempi (ja edullisempaa) liittää se impedanssin sovitusyksikköön R 6915. Muiden yksiköiden käyttö riippuu yksinomaan siitä, halutaanko niitä käyttää vai ei. Jos esimerkiksi äänensävyn säätöyksikkö katsotaan tarpeelliseksi, otetaan se mukaan, mutta se voidaan jättää yhtä hyvin poiskin.

On kuitenkin muistettava, että tällä tavoin aikaansaadaan vain lohkokaavio. Yksityiskohdat saadaan selville kunkin rakennussarjan asennusohjeista kuten esimerkiksi sellainen yksityiskohta, onko yhdistelmään kuuluvassa yleisesivahvistimessa R 6905 käytettävä TM- tai TR-kytkentää.

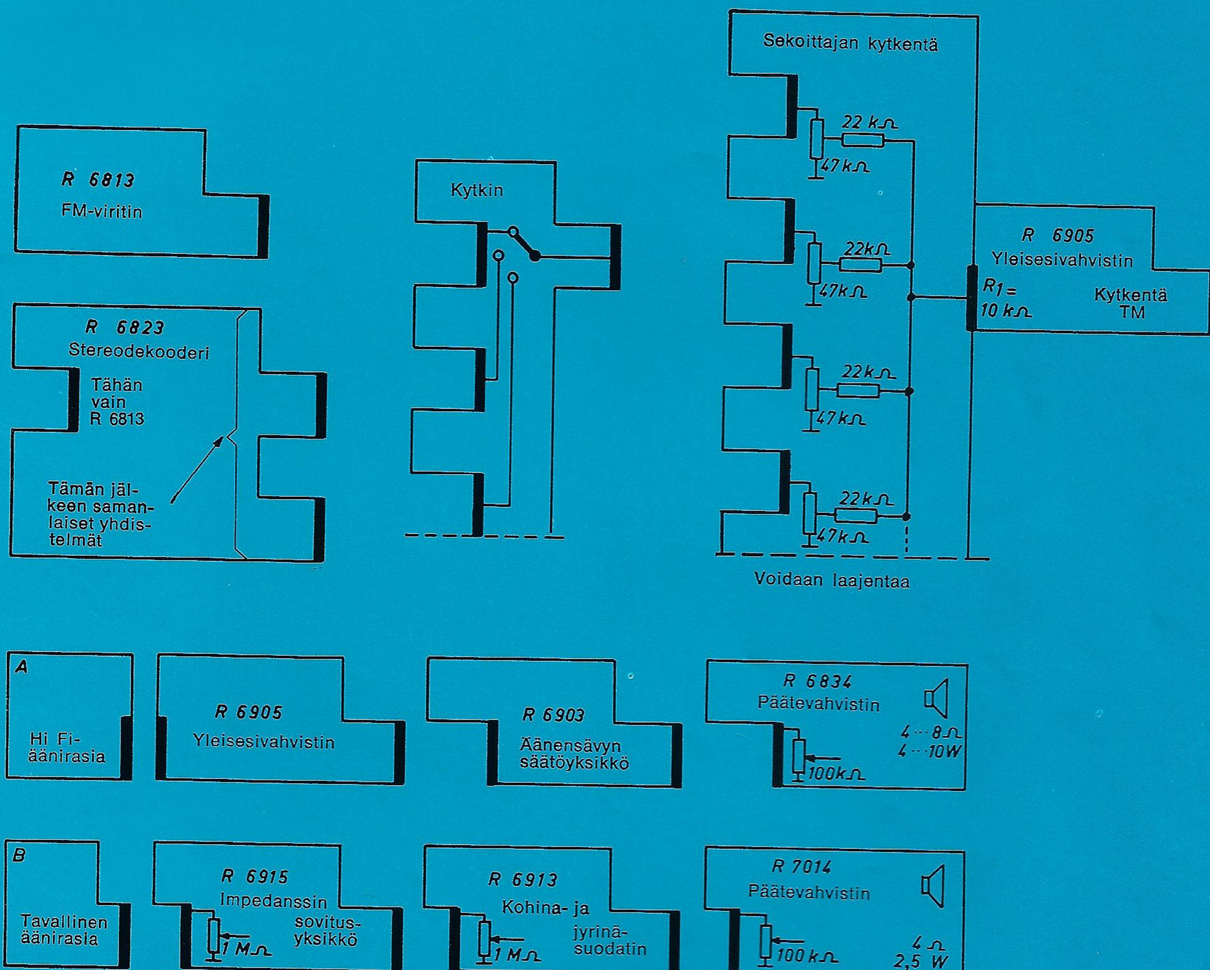
Jos halutaan muodostaa stereolaitteisto, tarvitaan kutakin laitetta kaksinkertainen määrä, sillä tavallisesti molemmat kanavat ovat samanlaiset. Varsinainen vahvistinosa voidaan silloin muodostaa esim. kahdesta päätevahvistimesta R 6834, äänensävyn säätöyksiköstä R 6903 ja yleisesivahvistimesta R 6905 tai kahdesta päätevahvistimesta R 7014, äänensävyn säätöyksiköstä R 6903, kohina- ja jyrinäsuodattimesta R 6913 ja yleisesivahvistimesta R 6905. Tähän voidaan luonnollisesti tarvittaessa lisätä aina myös FM-viritin ja -stereodekooderi.

Yhdistelmä ei periaatteessa voi koskaan alkaa avoimeksi jäävällä liittimellä (paksu musta viiva), sillä lohkokaavio ei silloin ole täydellinen. Yhdistelmän alkuun tulee aina jokin ohjelmalähde, esim. viritin tai jompikumpi lohkoista A ja B.

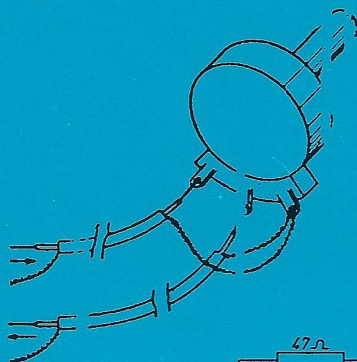
Lohko A voi olla: sähkömagneettinen tai sähködynaaminen äänirasia, keraaminen Hi-Fi-äänirasia, dynaaminen mikrofoni ja transistoriradio (ulosotto äänenvoimakkuuden säätimestä).

Lohko B voi olla: kideäänirasia tai tavallinen keraaminen äänirasia tai putkiradio (ulosotto äänenvoimakkuuden säätimestä).

Sekoittajaosaan, minkä jokaisen tuloliitännän jäljessä on potentiometri ja sarjavastus, kuuluu aina esivahvistin R 6905, jotta sekoittajalohko olisi täydellinen. Jos johonkin tiettyyn lohkoon on liitettävä useampi kuin yksi lohko, voidaan käyttää valintakytkintä. Tätä varten on kuvaan 1 piirretty myös valintakytkinlohko. Päätevahvistimien R 6834 tai R 7014 asemesta voidaan käyttää myös muita päätevahvistimia, joiden täyttä tehoa vastaava tulojännite on 100 mV tai pienempi. Jos käytetään vahvistinta, jonka tarvitsema tulojännite on tätä suurempi (esim. 500 mV), on väliin kytkettävä esivahvistin R 6905 (jonka vahvistuskerroin säädetään arvoon 5).

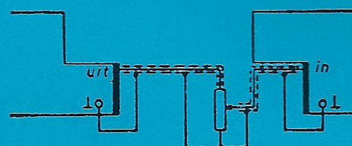


Kuva 1. Elektronisen palapelin osat. Leikatkaa ne irti ja muodostakaa niistä ohjeiden mukaan äänentoistolaitteistojen lohkokaavioita. Jos osat sopivat toisiinsa, yhdistelmä toimii. Esimerkiksi R 6905 sopii osaan R 7014 siten, että liitinkohdat tulevat toisiaan vastaan, mutta yläsyrjät eivät ylety toisiinsa, joten yhdistelmä toimii.
Tästä kuvasta on tehty ohuelle kartongille painettu lisäpainos, jonka saatte maksutta, kun ilmoitatte meille nimenne ja osoitteenne postikortilla, johon on lisäksi merkittävä tunnus "elektroninen palapeli".

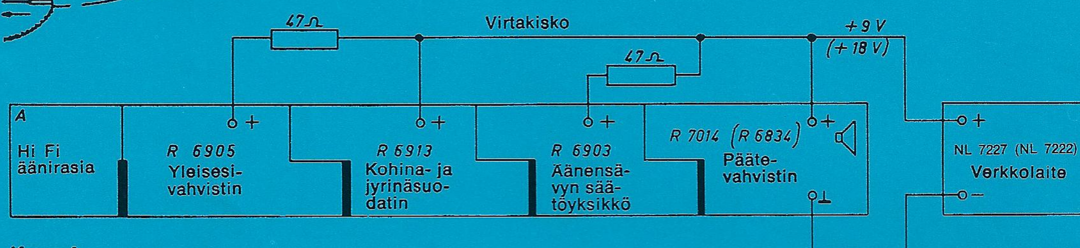


Kuva 2.

Kun kytkemiseen käytetään suojattua johdinta, kytketään molempien johtimien suojavaipat potentiometrin "alapäähän".



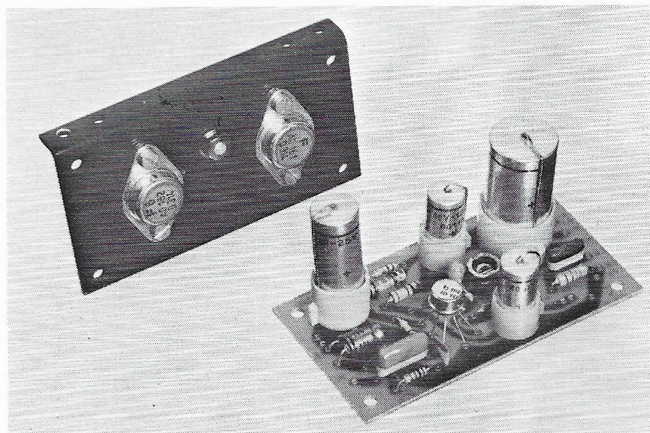
Kuva 3.



Kuva 4.
Verkkolaitteen ja virtakiskon kytkemisesimerkki (ks. tekstiä).

ÄÄNEN-VOIMAKKUUDEN SÄÄTIMET

Eri lohkojen tuloliitäntöjen jälkeen on piirretty äänenvoimakkuuden säädin. Lopullisessa yhdistelmässä käytetään luonnollisesti kuitenkin vain yhtä säädintä, mieluimmin viimeisenä olevaa, joka on kytketty päätevahvistimen tuloliitännän jälkeen. Tässä kohdassa käytetään logaritmista, annettua arvoa vastaavaa (1 MΩ tai 100 kΩ) potentiometriä, joka kytketään kuvassa 2 esitetyllä tavalla. Stereolaitteissa voidaan käyttää tandem-potentiometriä.



Valmiiksi asennetut päätevahvistimen R 6834 osat.

Suojaus ja maattaminen, yhdistelmän virtalähde

Kun kytkentäkortit asennetaan aivan toistensa viereen, voidaan toisen kortin lähtö- ja maattoliitäntä kytkeä tavallisella kytkentälangalla toisen kortin tulo- ja maattoliitäntään. Mutta, jos nämä liitäntäjohtimet ovat muutamaa senttimetriä pitemmät, on käytettävä suojattua johdinta, jonka suojavaippa kytketään kytkentäkorttien maattopisteisiin. (⊥). Jos kytkentäkorttien väliin on kytkettävä potentiometri, kytketään suojatut johtimet ja niiden vaipat kuvissa 2 ja 3 esitetyllä tavalla. Koko yhdistelmä kytketään vain yhdestä pisteestä alustaan (maahan), johon kytkentäkortit on kiinnitetty. Maattopisteeksi on valittava herkimmän tuloliitännän lähellä oleva piste niin, ettei maattoliitännässä synny häviöitä. Kaiken tämän tarkoituksena on se, että eri yksikköjen maattopisteistä on ainoastaan yksi tie toisten yksiköiden ja alustan maattopisteeseen. Tähän tulokseen päästään noudattamalla tarkasti tässä annettua ohjetta. Ellei tätä ohjetta noudateta on siitä seurauksena hurinan ja itsevärähtelyn aiheuttamia häiriöitä, eli lyhyesti sanottuna, yhdistelmä ei toimi kunnolla.

Virtalähteen kytkentä on hyvin yksinkertainen. Virtalähteen miinusnapa kytketään yhdistelmän epäherkimmän osan kytkentäkortin miinuspisteeseen. Yhdistelmän epäherkin osa on tavallisesti päätevahvistin ja erikoisen herkkää päätevahvistinta käytettäessä päätevahvistimen edellä oleva aste.

Kun kaikki maattopisteet on kytketty annettujen ohjeiden mukaan (ks. kuvia 2 ja 3) ovat ne samalla kytkettynä virtalähteen miinusnapaan. Plusjohdin vedetään epäherkimmästä yksiköstä alkaen kaikkien yksiköiden vierestä. Tämä johdin on ns. syöttö l. virtakisko. Yhdistelmän jokaisen yksikön kytkentäkortin pluspiste kytketään tähän kiskoon. Jotta tätä kautta ei syntyisi haitallisia, piirien välisiä kytkentöjä, on yksiköiden R 6905, R 6903 ja R 6915 kytkentäkorttien pluspisteet parasta kytkeä tähän kiskoon 47 Ω, 0,25 W:n vastuksilla.

Kuvassa 4 on yksinkertaisen monovahvistimen lohkokaavio. Vahvistimessa on äänensävyn säätöyksikkö ja kohina- ja jyrinäsuodatin. Jos päätevahvistimena on R 7014, voidaan virtalähteenä käyttää verkkolaitetta NL 7227, jolloin verkkolaitteen jännite on säädettävä arvoon 9 V. Yksiköt R 6905 ja R 6903 on asetettu 9 V:n käyttöjännitteelle. Jos käytetään päätevahvistinta R 6834 ja verkkolaitetta NL 7222, on verkkolaitteen lähtöjännite säädettävä arvoon 18 V ja yksiköt R 6905 ja R 6903 voidaan silloin asettaa 18 V:n käyttöjännitteelle.

Käyttöesimerkkejä

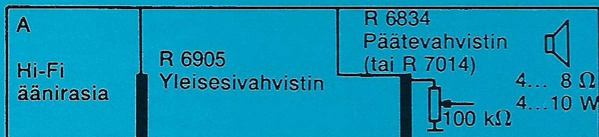
Kuvissa 5 . . . 11, on muutamia esimerkkejä yhdistelmistä, joita voidaan rakentaa Combi/pak-rajennussarjoista. Kun jonkun yksikön tuloliitäntään on kytkettävä kaksi tai useampia yksiköitä (kuten kuvassa 11), voidaan tämä tehdä vaihtokytkimen avulla.



Kuva 5.
Yksinkertaisin yhdistelmä, johon kuuluu tavallinen äänirasia (esim. kideäänirasia) ja 2,5 W vahvistin R 7014.



Kuva 6.
Samantapainen yhdistelmä kuin kuvassa 5, mutta sen lähtöteho on suurempi. Jos käytetään vahvistinta R 6834 ja tavallista äänirasiaa, tarvitaan lisäksi impedanssin sovitusyksikkö.



Kuva 7.
Yksinkertainen Hi-Fi-äänirasian vahvistin.



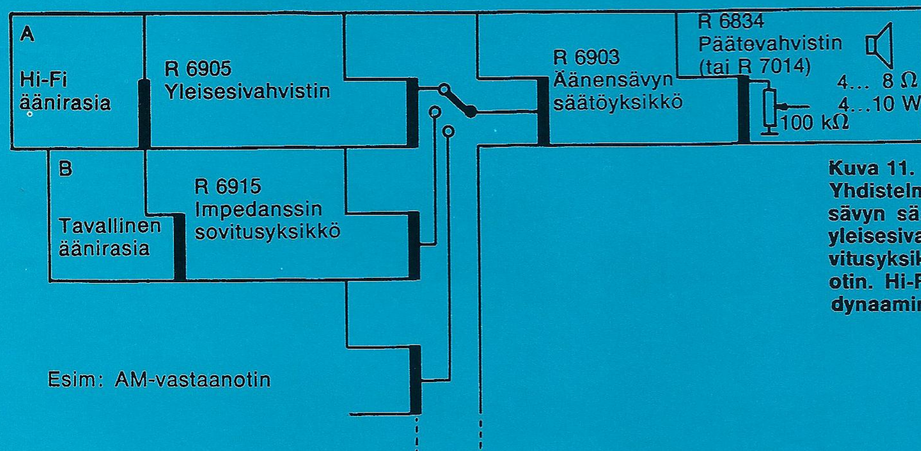
Kuva 8.
Kuvan 7 yhdistelmä, johon on lisätty äänensävyn säätöyksikkö.



Kuva 9.
Kuvan 6 yhdistelmä, johon on lisätty äänensävyn säätöyksikkö.



Kuva 10.
Kuvan 9 yhdistelmä, johon on lisätty kohina- ja jyrinäsuodatin, jolloin impedanssin sovitusyksikkö voidaan jättää pois.

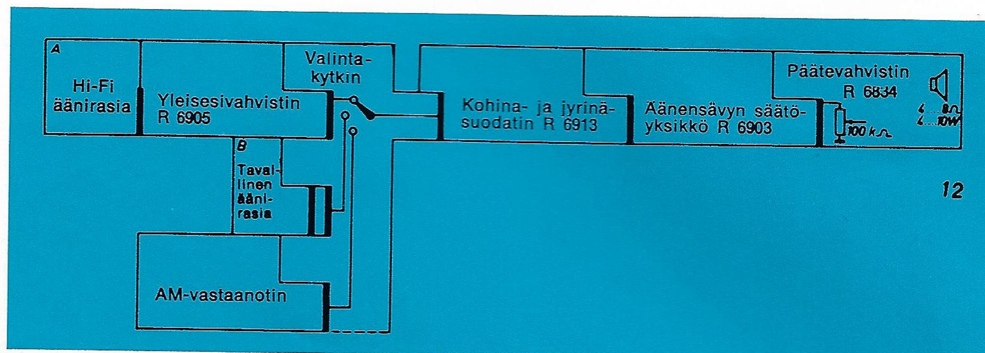


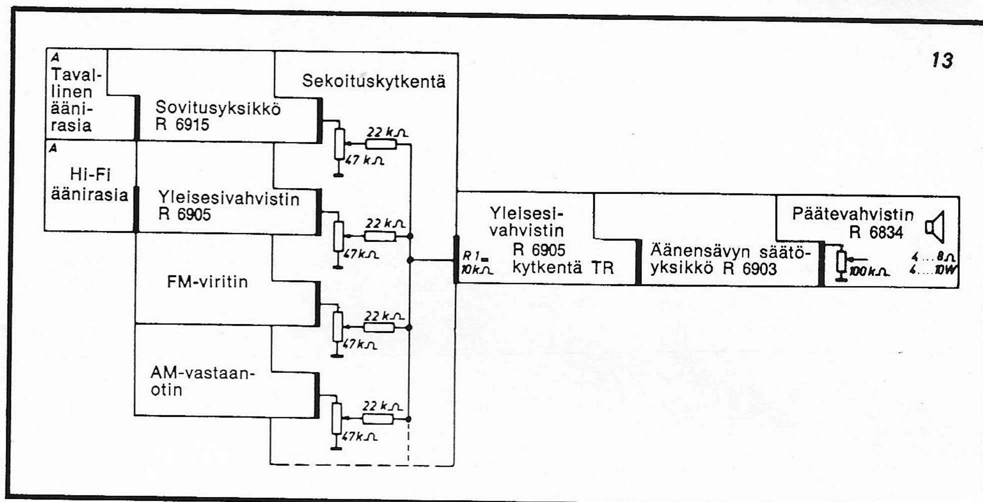
Kuva 11.
Yhdistelmä, johon kuuluu päätevahvistin, äänensävyn säätöyksikkö, ohjelmalähteen valintakytkin, yleisesivahvistin, Hi-Fi-äänirasia, impedanssin sovitusyksikkö, tavallinen äänirasia ja AM-vastaanotin. Hi-Fi-äänirasian tilalle voidaan kytkeä myös dynaaminen mikrofoni.

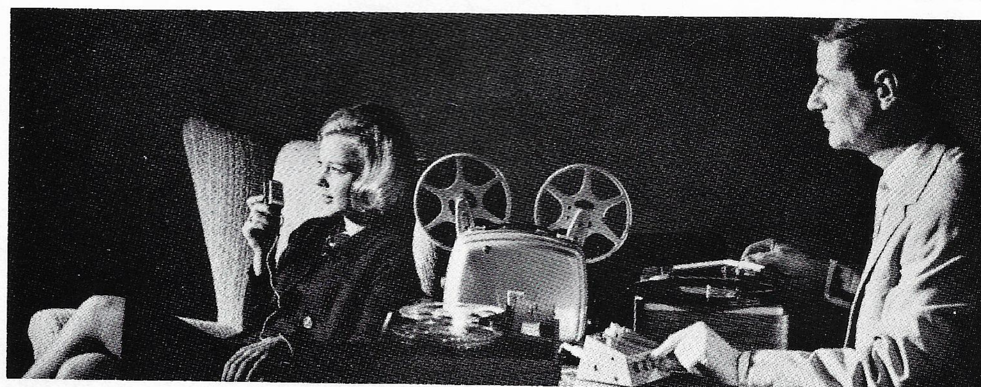
Kuva 12. Tämä yhdistelmä eroaa kuvan 11 esittämästä yhdistelmästä siinä, että siihen on lisätty kohina- ja jyrinäsuodatin R 6913. Yhdistelmässä on kuitenkin näennäinen ajatusvirhe. Lohko B ei sovi kytkimeen, mutta se voitaisiin kuitenkin liittää suoraan kohina- ja jyrinäsuodattimeen. Lohkon B ja kohina- ja jyrinäsuodattimen R 6913 välillä oleva kytkin ei luonnollisesti vaikuta sovitukseen millään tavalla. Tämän vuoksi on ajateltu yhdistelmä käyttökelpoinen ja kuvassa 11 oleva impedanssin sovitusyksikkö R 6915 voidaan jättää pois.

Kuva 13. Rakennussarjoista koottu sekoitusvahvistin. Sekoitus tapahtuu neljän potentiometrin (47 kΩ, log.) avulla. Potentiometrien liukujen kanssa sarjaan on kytketty vastukset (22 kΩ, 0,25 W), jotka estävät potentiometrejä vaikuttamasta toisiinsa. Koska sekoittajan jälkeen on aina kytkettävä yleisesivahvistin R 6905, on se myös tässä sekoittajan osana. Esivahvistimen ja äänensävyn säätöyksikön väliin voidaan panna kohina- ja jyrinäsuodatin R 6913. Esivahvistimessa käytetään kytkentää TR (suora ominaiskäyrä) ja R1 on 10 kΩ, 0,25 W:n hiilikalvovastus. Tämän sekoittajan avulla voidaan säätää neljää signaalilähdettä toisistaan riippumatta. Toista signaalia voidaan esimerkiksi hitaasti vaimentaa, samalla kun toisen signaalin voimakkuutta lisätään. Tämä voidaan helposti tehdä kuvassa 12 esitetyn yhdistelmän avulla.
Lohko A voi olla myös sähködynaaminen mikrofoni, jolloin kahta ylintä säädintä voidaan käyttää äänilevyjen ja puheen toiston säätöön.

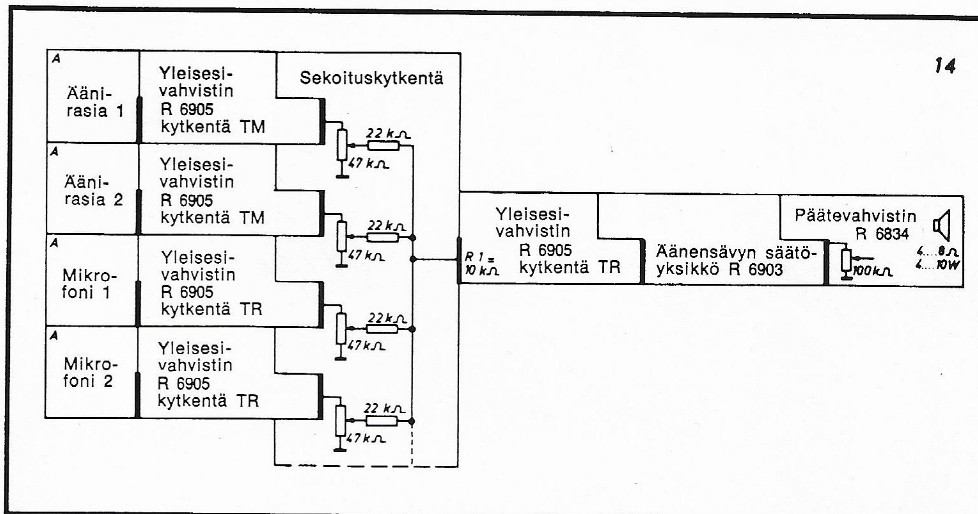
Kuva 14. Ammattimaiseen käyttöön tarkoitettu sekoittaja, jossa on kaksi äänilevy- ja kaksi mikrofonikanavaa, jotka tarjoavat mielenkiintoisia käyttömahdollisuuksia esimerkiksi diskoteekin tanssi-iltojen äänentoistoa järjestettäessä. Kahta äänilevysoitinta käyttäen voidaan musiikkia esittää taukoamatta.
Toista mikrofonia voi käyttää discjockey pakinoidessaan levyistä ja, jos on tarpeen, musiikkia voidaan vaimentaa siksi aikaa ja puhetta korostaa (äänilevykanavan säädintä kierretään alaspäin ja mikrofonikanavan säädintä ylöspäin). Toista mikrofonia voidaan käyttää muun puheen toistoon, esim. solistimikrofonina, tanssinopettajan mikrofonina jne.



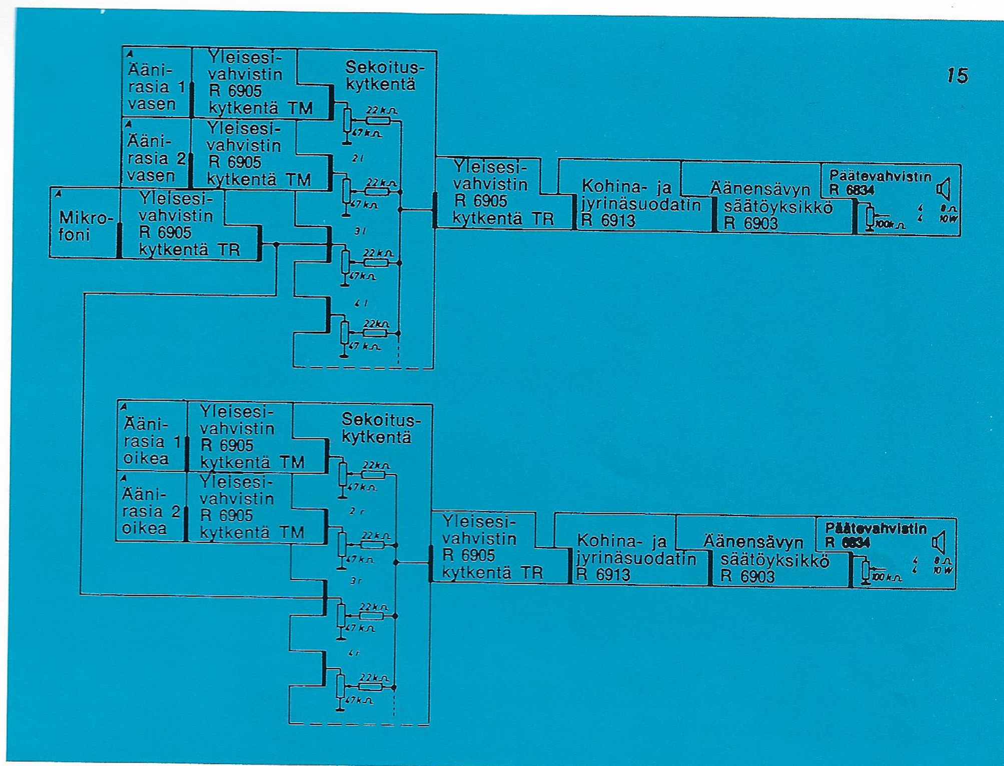




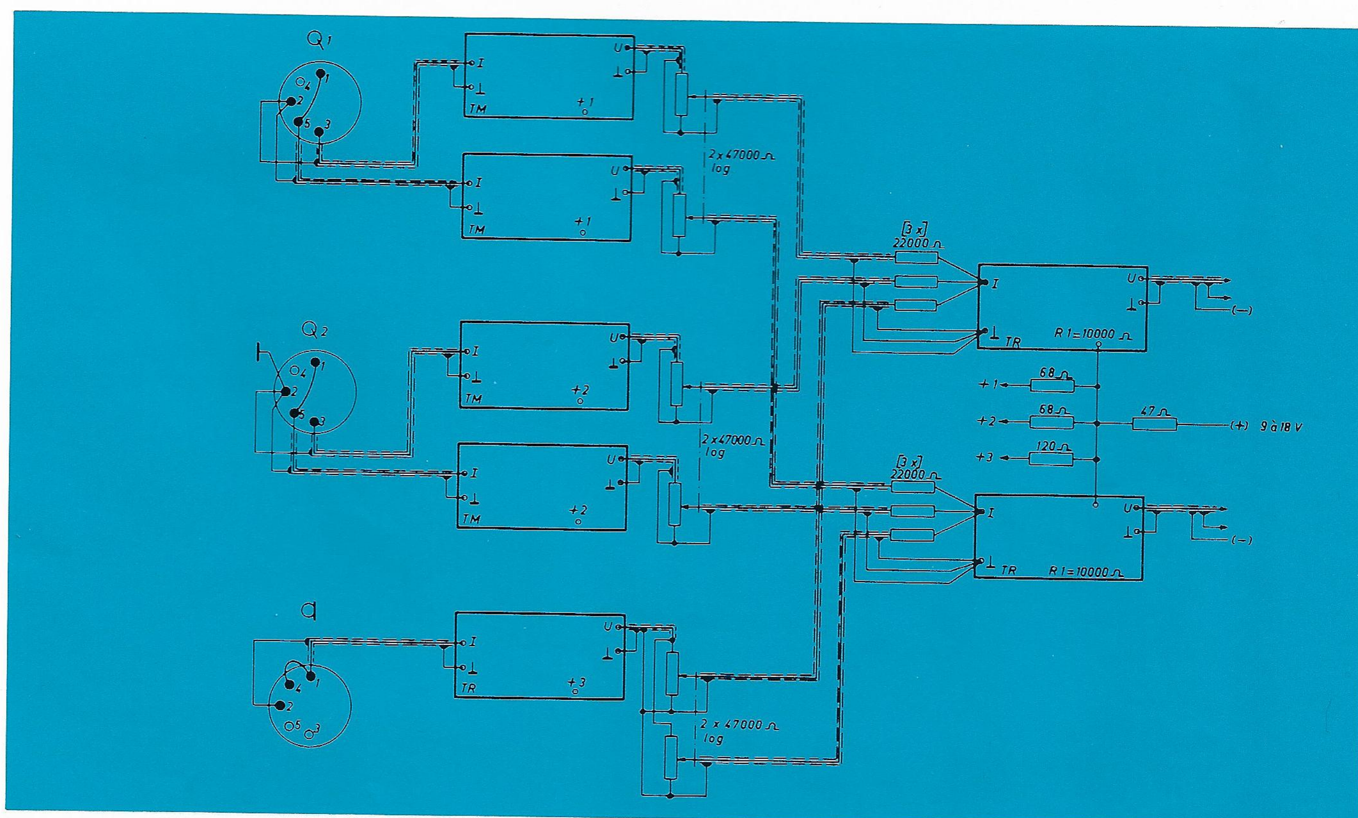
Sekoitusvahvistimesta voi olla paljon apua kaitafilmi- ja diakuvaesitysten ääninauhoja valmistettaessa.



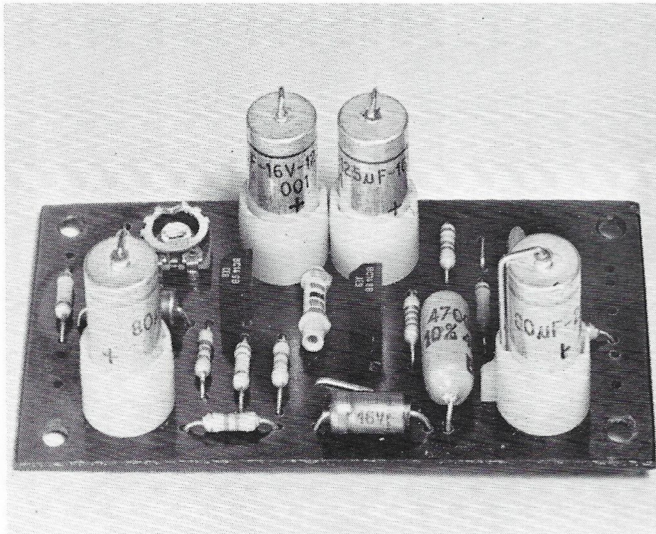
Kuva 15. Kuvan 14 laitteistoa vastaava, ammattimaiseen käyttöön tarkoitettu stereoyhdistelmä. Säätiminä käytetään tandem-potentiometrejä (2×47 kΩ, log). Potentiometrit 1_l ja 1_r muodostavat yhden säätimen. Kumpaakin äänirasiaa varten on kaksi yleisesivahvistinta R 6905 (kytkentä TM), joista toinen kuuluu vasempaan ja toinen oikeaan stereokanavaan.
Stereomikrofonin käytöllä ei yleensä ole mainittavaa merkitystä ja sen vuoksi tässä yhdistelmässä käytetään monomikrofonia.
Mikrofonin esivahvistimen R 6905 (kytkentä TR) lähtöliitäntä on kytketty sekä vasemman kanavan säätimeen 3_l että oikean kanavan säätimeen 3_r, ja siksi tässäkin kohdassa käytetään tandempotentiometriä.
Yhdistelmässä on yksi sekoittajan kanava vapaana. Siihen voidaan tarvittaessa kytkeä esim. toinen mikrofoni.
Yhdistelmään on kuvasta 14 poiketen lisätty kumpaankin stereokanavaan kohina- ja jyrinäsuodattimet R 6913. Nämä suodattimet voidaan luonnollisesti jättää poiskin, kuten myös äänensävyn säätöyksiköt R 6903, jos niitä ei tarvita.



Kuva 16. Kuvan 15 mukaisen sekoitusvahvistimen johdinkaavio.



LAPSENVAHTI- JA KOTIPUHELIN COMBI/PAK R 6905 RAKENNUSSARJASTA



Yleisesivahvistin R 6905

Lapsenvahti- ja kotipuhelin eroavat toisistaan siinä, että ensiksi mainitussa liikenne on yksisuuntainen, mutta kotipuhelimessa tarvitaan kaksisuuntainen liikenne. Molemmat laitteet voidaan valmistaa yksinkertaisin lisäyksin yleisesivahvistimesta R 6905. Lisäkytkentään tarvitaan AC 188/01 päätetransistori, 39 kΩ ja 680 Ω vastukset sekä kaksi pientä kaiutinta, joiden impedanssi on 150 Ω, esimerkiksi tyyppiä AD 3370/Y 150.

Lapsenvahtipuhelin

(Kuva 1.)

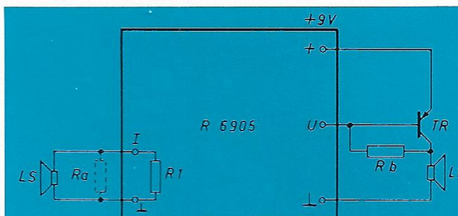
Kuvassa 1 on esitetty kytkentä, jolla yleisesivahvistin R 6905 voidaan muuttaa yksinkertaiseksi lapsenvahtipuhelimeksi. Kytkentään kuuluva transistori AC 188/01 on pnp-tyyppinen germaniumtransistori, joka kehittää oikealla olevan kaiuttimen tarvitseman tehon. Transistorin tyyppimerkin viimeinen numeroryhmä 01 ilmaisee sen, että transistori on puristettu metallikoteloon, jolloin saadaan aikaan tehokkaampi jäähdytys. Transistorin kantakytkentä on esitetty kuvassa 3. Transistori kiinnitetään alumiinilevyyn transistorin kotelossa olevan reiän läpi menevällä ruuvilla, jolloin lämpö saadaan tehokkaammin johdettua transistorista pois. Levyn ei tarvitse olla suuri, 2,5 × 2,5 cm:n kokoinen, 1,5 mm:n alumiinilevystä leikattu levy riittää. Kuten kuvasta 1 nähdään, on kaiutin kytketty suoraan AC 188/01:n kollektorin liitäntäjohtimeen.

Transistorin emitteri on kytketty suoraan käyttöjännitteen positiiviseen napaan. Tällöin on kuitenkin R 6905:n käyttöjännitteen oltava 9 V, eikä 18 V, joka on toinen, asennusohjeissa mainittu valinnainen käyttöjännite. Kytkentäkortin pisteet A ja C on siis kytketty toisiinsa. Kytkentäkortin välikytkennät TM tai TR jätetään tekemättä, ja vahvistin saadaan täten sovitettua tähän käyttötarkoitukseen. Tämä on tarpeen siksi, että mikrofonina toimivasta kaiuttimesta saadaan hyvin heikko signaali. Vahvistusta voidaan säätää potentiometrin R 4 avulla niin, että saadaan sopiva äänenvoimakkuus.
Transistorin kannalle saadaan sopiva esijännite vastuksen Rb (39 kΩ) avulla ja samalla aikaansaadaan vastakytkentä, joka pitää särön kohtuullisissa rajoissa. Tämän vastuksen kuormitettavuus on 1/8 W. Vahvistimen tuloimpedanssin on oltava pieni ja sen vuoksi on R1:n tilalle kytkettävä 680 Ω, 1/8 W:n vastus Ra. Jos vahvistinta halutaan käyttää myös muihin tarkoituksiin ja halutaan välttää kytkentäkorttiin tehtäviä muutoksia, voidaan vastus Ra juottaa tuloliitännän ja maan väliin kuten kuvassa 1 on katkoviivalla esitetty. Vastuksen R1 arvo on Ra:n arvoon verrattuna niin suuri, ettei sen vaikutusta tarvitse ottaa huomioon.
Kuvassa 1 vasemmalla oleva kaiutin toimii mikrofonina ja kehittää heikon signaalin ja kun tämän kaiuttimen ja vahvistimen välisen liitännän (ennen kaikkea kaiuttimen) impedanssi on suuri, saattaa helposti syntyä kiusallisia häiriöitä ja hurinaa, jotka yhdessä muodostaisivat lapsen itkulle epämiellyttävän taustan. Tämän vuoksi on mikrofonikaiuttimen ja vahvistimen väliset liitäntäjohtimet pidettävä mahdollisimman lyhyinä ja etäällä sähköjohdoista. Myös kytkennän maattamista voidaan kokeilla. Hyvän tuloksen saamiseksi on käytettävä suojattua kaapelia.

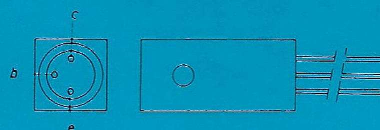
Yksinkertainen kotipuhelin

(Kuva 2.)

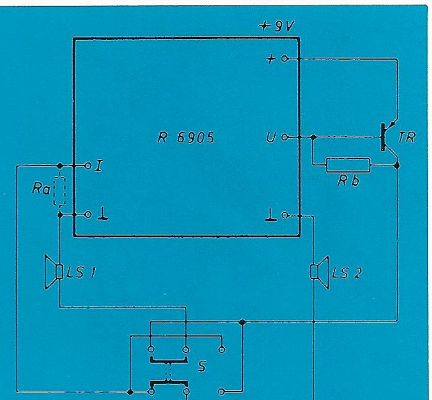
Lapsenvahtipuhelin voidaan kaksinapaisen vaihtokytkimen avulla muuttaa yksinkertaiseksi kotipuhelimeksi. Liikenne on vuorottainen ja puhe- ja kuunteluasentojen vaihto tapahtuu siinä, minin vaihtokytkin on asennettu ja kytkimetön osapuoli ei voi kutsua toista osapuolta, jos hänen kaiuttimensa on kytketty kaiuttimeksi. Tästä huolimatta laitteella on monia käyttömahdollisuuksia. Sitä voidaan esimerkiksi käyttää edelleen lapsenvahtipuhelimena, jolloin voidaan, kun lapsi alkaa itkeä, yrittää päästä haluttuun tulokseen muutamalla rauhoittavalla sanalla tai laulamalla sopiva kehtolaulu puhelimen välityksellä. Ellei tämä sitten auta, voidaan tietenkin lopuksi aina nousta nojatuolista ja mennä paikalle suorittamaan tarvittavat toimenpiteet!
Kytkimen avulla vaihdetaan ainoastaan kaiuttimen toimintatapaa mikrofonista kaiuttimeksi ja päinvastoin. Muilta osin on kytkentä sama, mitä käytettiin kuvan 1 mukaisessa kytkennässä ja osien merkinnät ovat samat kotipuhelimen kytkentää esittävässä kuvassa 2.
Virtalähteenä voidaan käyttää kahta sarjaan kytkettyä 4,5 V:n paristoa. Laitteen virrantarve on noin 35 mA. Tietenkin voidaan myös käyttää sopivaa verkkolaitetta, esim. NL 7227:ää.



Kuva 1 Lapsenvahtipuhelin



Kuva 3 Transistori AC 188/01



Kuva 2 Kotipuhelin

ELEKTRONINEN KYTKIN

Tehotransistorin lisääminen elektroniseen kytkimeen H 6815

Kun elektronista kytkintä H 6815 halutaan käyttää nimenomaan kytkimenä, voidaan lamppu korvata esim. releellä. Käytettävän releen kelan resistanssin tulee olla 120 . . . 180 Ω ja käyttöjännitteen noin 6 V. Valintamahdollisuudet ovat täten rajoitetut.

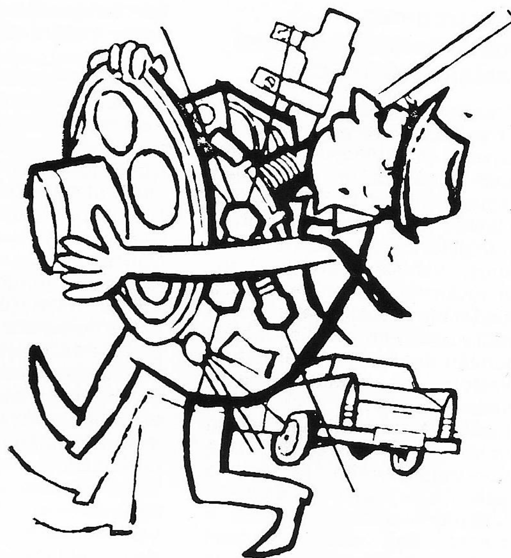
Releen valintamahdollisuudet suurentuvat, kun elektroniseen kytkimeen lisätään ylimääräinen päätetransistori. Silloin voidaan käyttää releitä, joiden resistanssi on 10 Ω tai suurempi ja vetojännite noin 9 V. Tässä käytetyn päätetransistorin AC 187 tai AC 187/01 (viimeksi mainittu on asennettu jäähdytyskoteloon) maksimivirta on 1 A, joka on merkittävästi suurempi kuin elektronisen kytkimen oma 50 mA:n virta.

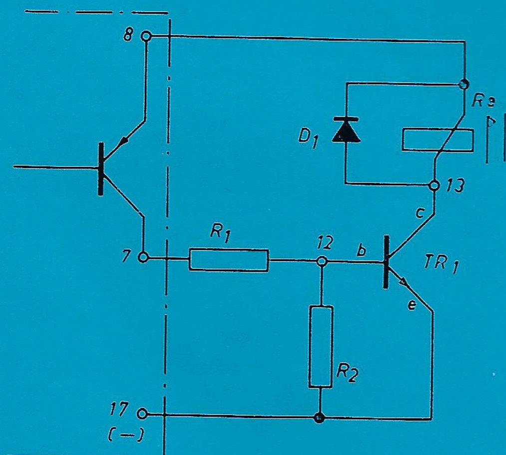
Kuvassa 1 on esitetty ylimääräisen transistorin ja releen kytkentä.

Jos halutaan käyttää relettä, jonka resistanssi on 20 Ω tai suurempi, voidaan käyttää useampaa transistoria AC 187/01 tai AC 187. Viimeksi mainitut on varustettava jäähdytyslevyllä. Käytettäessä relettä, jonka resistanssi on 10 . . . 20 Ω, on transistori AC 187/01 tai AC 187 asennettava jäähdytyslevyyn, jonka paksuus on 1,5 mm ja pinta-ala noin 12,5 cm².

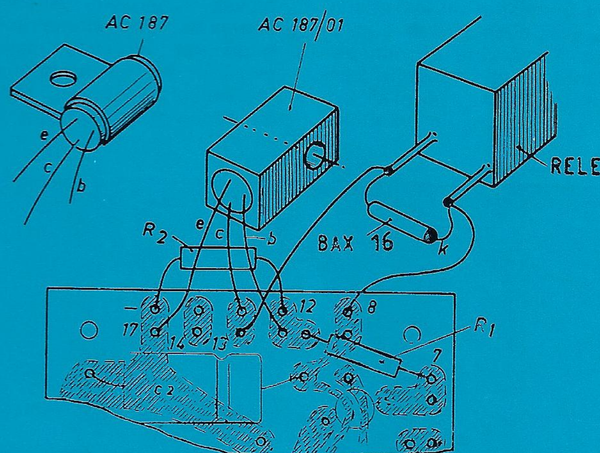
Tarvittavat osat:

TR1 transistori Philips AC 187/01 tai AC 187
D1 diodi Philips BAX 16
R1 hiilikalvovastus 180 Ω, 0,25 W
R2 hiilikalvovastus 47 Ω, 0,25 W
Re rele, 9 V, kelan resistanssi suurempi kuin 10 Ω.





Kuva 1. Tehotransistorin lisäys elektroniseen kytkimeen H 6815.



Kuva 2. Kuvan 1 osien kytkentä. Myös transistorien kantakytkennät ja transistorin AC 187/01 kytkentä korttiin näkyy kuvasta.

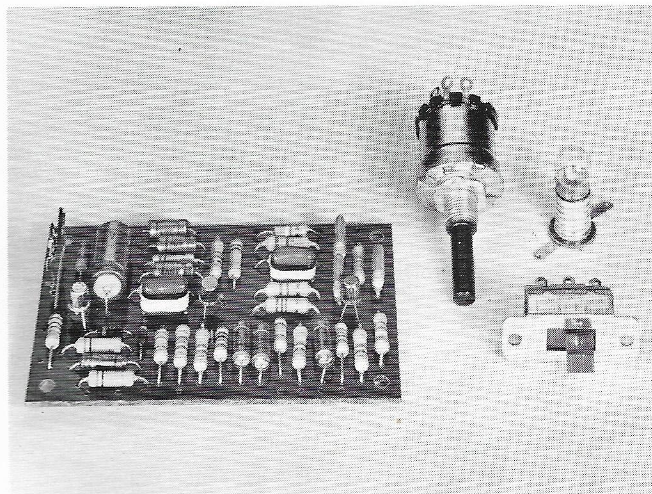
TESTAUSLAITE

Elektroninen transistorien ja diodien testauslaite R 6831

Transistorien ja diodien kunto voidaan tarkistaa yksinkertaisesti ja nopeasti elektronisen transistorien ja diodien testauslaitteen R 6831 avulla. Lisäksi sillä voidaan mitata transistorien tärkeä ominaisuus, vahvistuskerroin. Vahvistuskertoimen mittauksessa käytetään apusignaalia, joten mittauslaitteen avulla määritellään dynaaminen vahvistuskerroin, eikä staattista vahvistuskerrointa.

Lisäksi tämän laitteen avulla voidaan mitata sekä pnp- että npn-transistoreita ja todeta kollektori-, kanta- ja emitteriliitäntäjohtimien ja -nastojen paikat. Sen avulla voidaan myös hyvin yksinkertaisella ja nopealla tavalla saada selville kumpi diodin liitännöistä on katodi ja kumpi anodi sekä tarkistaa diodin kunto.

Testattava transistori kytketään liitäntäpisteisiin C, B ja E (kollektori, kanta ja emitteri). Kytkimessä SW on kaksi asentoa, npn ja pnp-asennot. Kun transistorin tyyppi on tiedossa, voidaan kytkin SW työntää mittausta varten vastaavaan asentoon. Testattava transistori on kytketty siten, että siinä kulkee 1 mA:n virta. Tämä virta on niin pieni, että se ei vahingoita transistoria, vaikka se olisi kytketty mittauspiiriin väärinkin tai kytkin SW sattuisi olemaan väärässä asennossa. Kun transistori on kytketty piiriin oikein ja transistori on kunnossa, tulee siihen vastuksen R9 ja kondensaattorin C6 kautta 1000 Hz signaali transistorista TR1. Testattavana oleva transistori vahvistaa tämän signaalin ja se johdetaan edelleen sekoittajatransistorin kantaan. Samanaikaisesti johdetaan transistorista TR1 tuleva signaali myös komponenttiketjun R5, C8 ja R15 kautta suoraan sekoittajatransistorin kantaan. Testattavana oleva transistori kääntää vahvistamansa signaalin vaiheen, joten sekoittajatransistorin kantaan tulevat kaksi signaalia ovat vastakkaisvaiheiset. Suoraan tulevan signaalin amplitudia voidaan säätää potentiometrin R5 avulla. Kun säätö tehdään niin, että molemmat TR2:n kantaan tulevat signaalit ovat yhtä suuret, ne kumoavat toisensa. Tästä seuraa se, että mitä suurempi testattavana olevan transistorin vahvistuskerroin on, sitä suuremmaksi on suoraan tulevan signaalin amplitudi säädettävä, jotta signaalit kumoaisivat toisensa. Suoraan tulevan signaalin säätöarvo on siis testattavana olevan transistorin vahvistuksen mitta. Potentiometrin R5 nuppi on varustettu osoittimella ja sitä vastaavalla mitta-asteikolla (seuraa rakennussarjan mukana), josta vahvistuksen suuruus voidaan lukea.

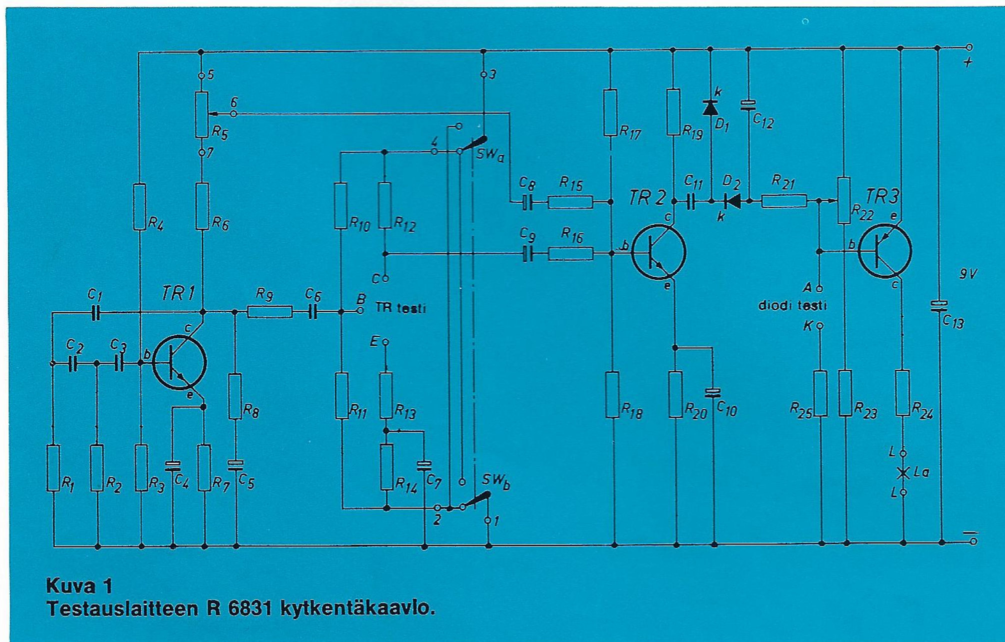


Diodit D1 ja D2 tasasuuntaavat transistorin TR2 vahvistaman erotussignaalin ja tasasuunnattu jännite ohjaa päätetransistoria TR3. TR3:n kollektoripiiriin on kytketty lamppu La, jonka kautta transistorin ohjauksesta riippuva kollektorivirta kulkee. Kun potentiometriä R5 säädetään niin, että kaksi TR2:n kannassa vaikuttavaa signaalia ovat yhtä suuret, on lampun La hehkuminen vähäisintä.

Tietyn transistorin testaus on täten hyvin yksinkertaista: Transistori kytketään laitteen pisteisiin C, B ja E ja kytkin SW työnnetään transistorin tyyppiä vastaavaan asentoon. Tämän jälkeen säädetään potentiometriä R5 niin, että lampun hehku on pienimmillään ja transistorin vahvistuskerroin luetaan potentiometrin asteikolta. Jos transistori on viallinen, ei potentiometriä R5 kiertämällä saada minkäänlaista minimikohtaa näkyviin. Samoin käy, jos transistori on kytketty mittauspiiriin väärin. Täysin tuntematonta transistoria tutkittaessa vaihdetaan sen liitäntäjohtimien paikkoja ja kytkimen SW asentoa niin kauan, että potentiometriä R5 kiertämällä saadaan minimihehkun kohta selville. Transistorit eivät vahingoitu testauksessa, eikä testauslaitteelle ole mitään haittaa tästä kokeilusta.

Testattavat diodit kytketään pisteisiin A ja K ja potentiometri R5 kierretään kokonaan vasemmalle. Diodin katodi kytketään pisteeseen K ja anodi pisteeseen A, jolloin lamppu La alkaa hehkua. Jos diodi on kytketty väärin, ei lamppu hehku. Mikäli lamppu hehkuu molempiin suuntiin kytkettynä, on diodi viallinen.

Testauslaitteen avulla voidaan todeta myös tuntemattoman diodin anodi- ja katodiliitännät.



Kuva 1
Testauslaitteen R 6831 kytkentäkaavio.

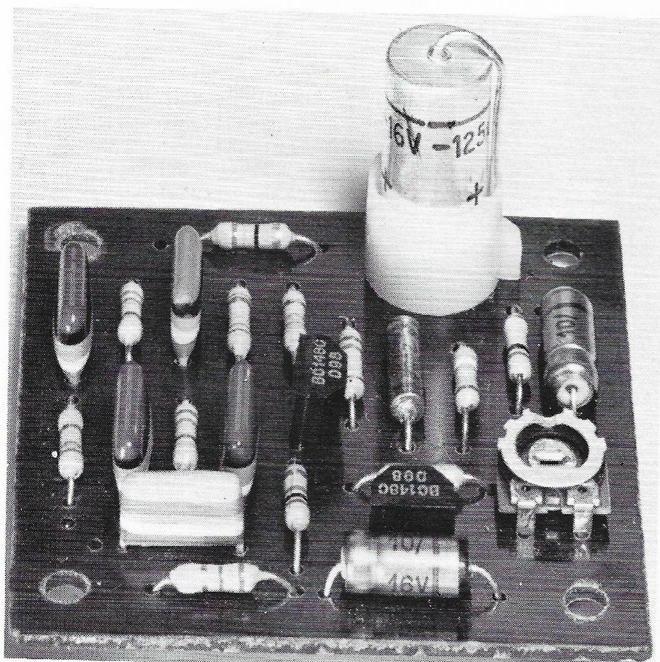
Laitteen kytkentä on kuvassa 1. Siinä on äänitaajuusgeneraattori (TR1), sekoitustransistori (TR2) ja päätetransistori (TR3), joka ohjaa merkkilamppua (La).

Rakennussarjaan kuuluu kytkentäkorttiin tulevien osien lisäksi potentiometri, potentiometrin nuppi ja osoitin, asteikko, npn/pnp-kytkin, lamppu ja lampunpidin. Virtalähteenä voidaan käyttää kahta litteää, 4,5 V paristoa tai verkkolaitetta, esim. NL 7222 tai NL 7227.
Valmis testauslaite on parasta asentaa johonkin sopivaan koteloon. Kotelon etupaneeliin voidaan silloin kiinnittää viisi pisteisiin C, B ja E sekä vastaavasti pisteisiin A ja K kytkettyä reikähylsyä, joihin voidaan kytkeä joko liitäntäjohtimet tai banaanipistikkeet. Ellei pisteiden E, B ja C liitäntäholkkien välejä tehdä liian suuriksi, voidaan pitkillä liitäntäjohtimilla varustetut transistorit kytkeä suoraan hylsyihin. Käytössä olleet transistorit, joiden liitäntäjohtimet on leikattu lyhyiksi ja transistorit, joilla on liitäntänastat, voidaan kytkeä testauslaitteeseen lyhyillä välijohtimilla, joiden toisessa päässä on reikähylsyyn sopiva banaanipistoke ja toisessa päässä transistorin lyhyeen liitäntäjohtimeen tai nastaan tarttuva hauenleuka.

Sama koskee tietenkin myös diodiliitäntöjä A ja K.
Jos testauslaitteelle halutaan näyttävämpi ulkoasu voidaan ilmaisinlamppu korvata joko voltti- tai milliampeerimittarilla. Tähän tarkoitukseen sopii 6...10 V:n mittari, joka kytketään lampun napoihin, tai 50 tai 100 mA:n mittari, joka kytketään lampun La paikalle. Kummassakin tapauksessa kytketään mittarin plusnapa vastukseen R24 ja potentiometri R22 säädetään niin, että saadaan terävä miniminäyttö.

Transistoroitu 1000 Hz generaattori R 6830

Generaattori R 6830 kehittää sinimuotoisen signaalin, jonka taajuus on noin 1000 Hz ja amplitudi noin 1,5 V. Tätä generaattoria voidaan käyttää esimerkiksi vahvistimien vikojen etsinnässä. Generaattorin kehittämä 1000 Hz signaali kytketään silloin viimeisen asteen transistorin kantaan, sitten viimeistä edellisen asteen transistorin kantaan jne. Vika on viimeksi toimineen transistorin ja sen edessä olevan "mykän" transistorin kantojen välillä.
Edelleen voidaan kytkentäkortin välikytkentä SL poistaa ja kytkeä sen tilalle sähkötysavain, jolloin generaattoria voidaan käyttää sähkötyksen harjoitteluun. Generaattorin lähtöjännite on niin suuri, että se pystyy hyvin ohjaamaan lähtöliitäntään kytkettyjä suuriohmisia kuulokkeita. Lähtöliitäntään voidaan kytkeä myös vahvistin.
Tämän lisäksi voidaan generaattoria käyttää mittalähettimen suurtaajuussignaalin moduloointiin, pikapuhelimien kutsumerkinantoon tai mittasiltakytkentöjen nollapisteen auditiiviseen ilmaisuun.

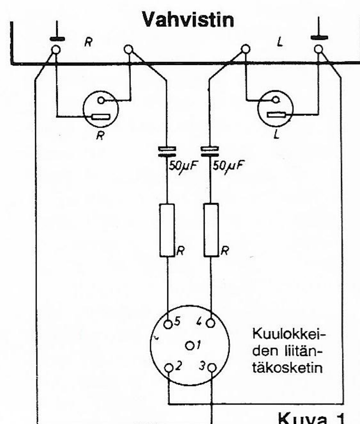


KORVAKUULOKKEIDEN KYTKEMINEN VAHVISTINRAKENNUSSARJOIHIN

Etenkin musiikin kuuntelussa on korvakuulokkeilla omat etunsa verrattuna kaiuttimien välityksellä tapahtuvaan kuunteluun. Ensimmäinen etu on täydellinen riippumattomuus kuuntelupaikan akustiikasta, etu jota on mahdotonta saavuttaa kaiuttimilla. Näin ollen voi kuulla musiikin sellaisena kuin se on tallennettu.

Toinen etu on kuulokekuuntelun antama mahdollisuus olla häiritsemättä muita ja näin nauttia itse enemmän musiikista. Tämän lisäksi kuulokkeet vaimentavat huomattavasti ympäristöstä korviin tulevaa melua.

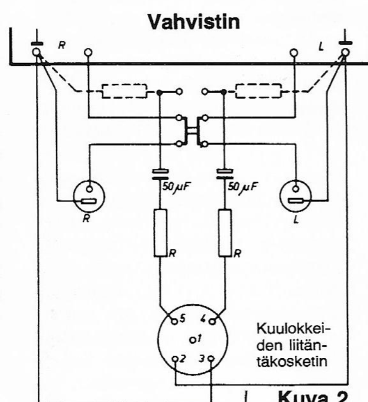
Kolmas etu on stereovaikutelman paraneminen, koska kumpikin korva kuulee ainoastaan sille tarkoitetut äänet.



Kuva 1

Monet rakentajat ovat kyselleet, voiko korvakuulokkeet kytkeä esimerkiksi 2x40W päätevahvistimeen NL 6920. Tämä on täysin mahdollista. Kuva 1 esittää päätevahvistimen NL 6920 kuulokeliitäntää. Samaa kytkentää voidaan soveltaa myös muihin vahvistinsarjoihin.

Pisteistä 1 ja 11 tulevat vasemman ja oikean kanavan signaalit johdetaan 50 µF:n elektrolyyttikondensaattoreiden (jännitekestoisuus vähintään 50 V) ja vastuksien R (katso arvo taulukosta) kautta erilliseen kuulokeliitäntään. Myös kaiutinliitäntöjen maapisteet 2 ja 12 kytketään kuulokeliitäntään. Kuvan 1 kytkennässä on käytetty DIN-liitäntää. On kuitenkin täysin mahdollista käyttää muitakin markkinoilla olevia kuulokeliitäntöjä oikein sovellettuna.



Kuva 2

Kuvan 1 mukaisen kytkennän haittapuoli on, että myös kaiuttimet ovat kuulokekuuntelun aikana kytketyt toimintaan. Tämä on vältettävissä käyttämällä kaksinapaista kytkintä. Ratkaisu NL 6920:n kohdalla on esitetty kuvassa 2. Kuvan mukaisessa kytkimen asennossa ovat ainoastaan kaiuttimet kytkettyinä ja toisessa kytkimen asennossa ainoastaan kuulokkeet. Muissa suhteissa kytkentä on täysin sama kuin kuvassa 1.



Muut vahvistimet

Myös muihin Combi/Pak-vahvistimiin voidaan kytkeä korvakuulokkeet. Luonnollisesti on kuvien 1 ja 2 mukaisia kytkentöjä sovellettava oikein. Pisteet 2 ja 12 vastaavat muiden sarjojen kaiutinlähtöliitäntöjen maapisteitä ja pisteet 1 ja 11 vastaavasti "kuumia" pisteitä. 50 µF:n elektrolyyttikondensaattori on kytkettävä ehdottomasti oikein päin. Kytkentää tehtäessä on syytä olla varovainen. Oikosulku lähtöliitännässä saattaa tuhota päätetransistorit. Oheisessa taulukossa on annettu vastuksen R arvot (kuvat 1 ja 2) käytettäessä kolmea yleisintä kuuloketyyppiä.

Oikea — vasen — väärin

Kytkentää tehtäessä saattavat oikea ja vasen kanava helposti vaihtua keskenään. Tämä on todettavissa yksinkertaisimmin tasaussäätimen avulla. Jos näin käy, erehdys voidaan korjata vaihtamalla kuulokeliitännän pisteisiin 4 ja 5 tulevat johtimet keskenään.

Vahvistin	Korvakuulokkeen tyyppi 8 Ω/50 mW	600 Ω/20 mW[1])	2000 Ω/50 mW
NL 6833 — 1 W/8 Ω	27 Ω/0,25 W	ei[2])	ei
R 7014 — 2,5 W/4Ω	33 Ω/0,25 W	ei	ei
R 6834[3]) — 4 W/4 Ω	47 Ω/0,5 W	ei	ei
R 6834[3]) — 10 W/4 Ω	68 Ω/0,5 W	390 Ω/0,25 W	ei
NL 6914[3]) — 9 W/4 Ω	68 Ω/0,5 W	390 Ω/0,25 W	ei
NL 312H — 25 W/8 Ω	180 Ω/2 W	1800 Ω/1 W	820 Ω/0,25 W
NL 6920 — 40 W/8 Ω	270 Ω/2 W	2700 Ω/1 W	1500 Ω/0,5 W

1) Philips-tyyppi LBB 9902/00 tai N 6302
2) "Ei" tarkoittaa, että vastusta R ei tarvita
3) Näihin vahvistimiin on aina kytkettävä vastus 4...10 Ω/10 W. Kun kaiuttimet kytketään pois päältä, kuormittaa vastus R edelleen vahvistinta. Tämä vastus on piirretty katkoviivoilla kuvaan 2.

AUTOVALOVAROITIN

Autovalovaroitin Combi/pak-rakennussarjasta H 6714 miinusmaadoitettuihin autoihin

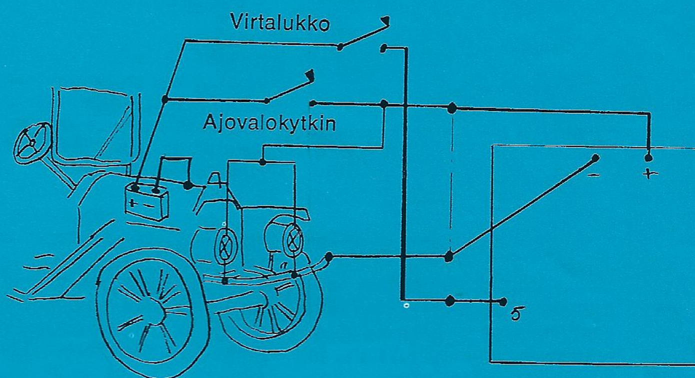
Ovatko autonne valot unohtuneet joskus palamaan poistuttuanne autosta? Tyhjenikö akku? Jos tyhjeni niin varmasti työntäessänne autoanne käyntiin yritけte mielessänne keksiä miten vastaisuudessa välttäisitte tämän.

Nyt Teidän ei enää tarvitse miettiä ratkaisua pulmaan, sillä Elcoma on sen miettinyt valmiiksi. Lisäämällä kolme komponenttia rakennussarjasta H 6714 valmistettuun summeriin saatte valmiin autovalovaroittimen, jonka kytkentä autoon on erittäin yksinkertainen. Kun laite on kytketty autoonne, niin valojen palaessa ja virran ollessa katkaistuna virta-avaimella, kuuluu summeriääni.

Autovalovaroittimeen tarvittavat lisäosat ovat seuraavat: C3-kondensaattori 100 000 pF, TR3-transistori BC 107, R5-vastus 5 600 Ω ¼ W. Osat sijoitetaan painopiirilevylle kuvan mukaisesti jo valmiina oleviin reikiin ja juotetaan kiinni. Vastuksen R1 arvo on muutettava akun jännitettä vastaavaksi. 6 V:n akulle on R1 = 56 000 Ω ja 12 V:n akulle R1 = 120 000 Ω. **Virrankulutus** on valovaroitinkäytössä 75 mA 6 V:n jännitteellä ja 110 mA 12 V:n jännitteellä, tämä on vähemmän kuin mitä kojelaudan jokin merkkilamppu kuluttaa.

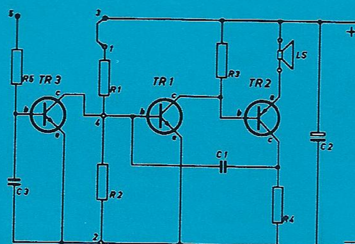
Autovalovaroittimen kytkentä autoon on hyvin yksinkertainen asia. Kytkentäkortin (−)-piste yhdistetään auton runkoon, piste 5 yhdistetään virtalukkoon tai pisteeseen, joka saa virtansa sen kautta. Kytkentäkortin (+)-piste kytketään ajovalokytkimeen tai lamppuun, joka saa virtansa sen kautta (ajovalojen merkkilamppu tai numerovalo).

Vain päivänvalossa toimiva varoitinlaite aikaansaadaan kytkemällä pisteiden 1 ja 3 väliin valovastus (LDR-vastus). Tämä on oikea ratkaisu silloin kun halutaan varoituksen tapahtuvan vain päivällä. Illalla ja yöllä on valojen palamaan unohtamisen vaara vähäisempi, koska ajovalot ja niiden merkkivalo erottuvat silloin riittävän selvästi herättääkseen ajajan huomion. Sopiva valovastus on 2322 600 93001.



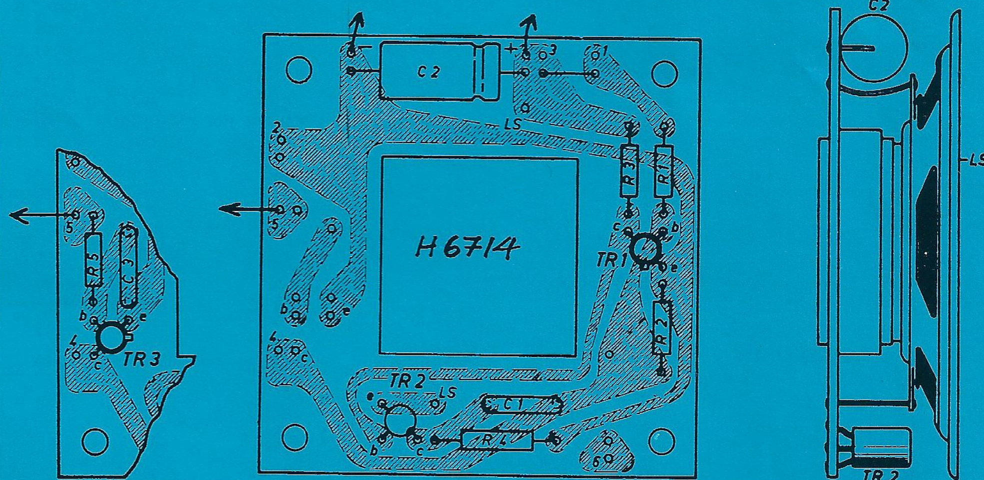
Autovalovaroitin

H6714 + lisäosat

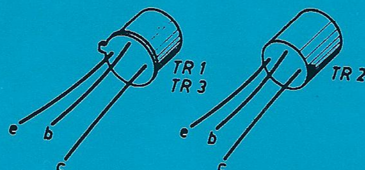


Lisäosat:

TR3: BC 107
C3: 100 000 pF
R5: 5 600 Ω



Sopii ainoastaan miinusmaadoitettuihin autoihin.





Äänentoiston miellyttävyys, sen värit ja sävyt riippuvat suurimmaksi osaksi käyttämistäsi kaiuttimista. Todella hyvät koteloidut kaiuttimet maksavat kuitenkin valmiina varsin paljon. Elcoman yhdeksästä EY-rakennussarjasta voit valita mieleisesi, omiin tarkoituksiisi sopivan yhdistelmän. Rakennettuasi niistä ohjeiden ja piirustusten mukaisesti suljetun kaiutinkotelon, toteat niiden vastaavan sekä kestävyydeltään että teknisiltä ominaisuuksiltaan täysin tehdasvalmisteisia kaiuttimia. Ottaen huomioon vaatimuksesi äänentoiston, teknisten ominaisuuksien ja sisustuksellisten näkökohtien suhteen pääset varmasti parhaaseen tulokseen rakentamalla koteloidut kaiuttimesi itse. Niiden ja tehdastekoisten välillä ei ole eroa äänentoistossa. Mutta hinnassa sitäkin enemmän. Sarjoihin sisältyvät kaiuttimet, jakosuotimet, kotelon piirustukset ja asennusohjeet.

EY 1 teho 10 W — kotelon max tilavuus 3 dm³ — taajuusalue 90-22000 Hz — impedanssi 4 Ω - bassokaiutin AD5060/W4 — diskanttikaiutin AD0160/T4 — jakosuodin R 6904 tai NL 7104

EY 2 teho 10 W — kotelon max tilavuus 3 dm³ — taajuusalue 90-20000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD5060/W8 — diskanttikaiutin AD0160/T8 — jakosuodin R 6908 tai NL 7108

EY 3 teho 20 W — kotelon max tilavuus 9 dm³ — taajuusalue 50-20000 Hz — impedanssi 4 Ω - bassokaiutin AD7065/W4 — diskanttikaiutin AD0160/T4 — jakosuodin R 6904 tai NL 7104

EY 4 teho 20 W — kotelon max tilavuus 9 dm³ — taajuusalue 50-20000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD7065/W8 — diskanttikaiutin AD0160/T8 — jakosuodin R 6908 tai NL 7108

EY 5 teho 20 W — kotelon max tilavuus 9 dm³ — taajuusalue 50-18000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD7065/W8 — diskanttikaiutin AD5080/M8 — jakosuodin R6901 tai NL 7181

EY 6 teho 20 W — kotelon max tilavuus 15 dm³ — taajuusalue 50-20000 Hz — impedanssi 4 Ω - bassokaiutin AD8065/W4 — diskanttikaiutin AD0160/T4 — jakosuodin R 6904 tai NL 7104

EY 7 teho 20 W — kotelon max tilavuus 15 dm³ — taajuusalue 50-20000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD8065/W8 — diskanttikaiutin AD0160/T8 — jakosuodin R 6908 tai NL 7108

EY 8 teho 20 W — kotelon max tilavuus 15 dm³ — taajuusalue 50-16000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD8065/W8 — diskanttikaiutin AD 5780/M8 — jakosuodin R 6901 tai NL 7181

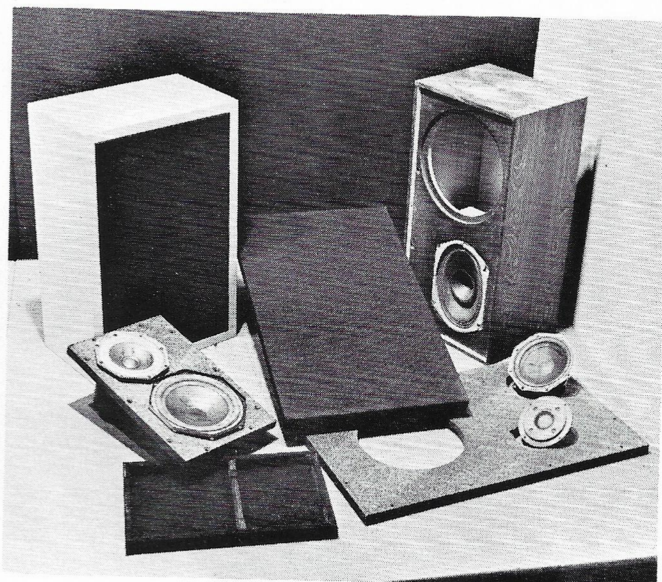
EY 9 teho 20 W — kotelon max tilavuus 25 dm³ — taajuusalue 45-20000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD8065/W8 — keskialuekaiutin AD5061/M8 — diskanttikaiutin AD0160/T8 — jakosuodin R 6901 + R 6910 tai NL 7181 + 7118

EY 10 teho 40 W — kotelon tilavuus 35 dm³ — taajuusalue 20-20000 Hz — impedanssi 8 Ω - bassokaiutin AD10100/W8 — keskialuekaiutin AD5060/Sq8 — diskanttikaiutin AD0160/T8 — jakosuodin R 6901+ R 6910 tai NL 7181 + NL 7118

Etulevyt valmiina EY-sarjoihin

Halvin ratkaisu kunnollisen kaiutinkotelon hankintaan on ostaa hyvät kaiuttimet ja rakentaa itse sopiva kotelo. Kaiuttimet ja jakosuotimet ovat olleet jo jonkin aikaa sopivina, valmiina yhdistelminä saatavissa Elcomasta. Rakennussarjat sisältävät kaksi tai kolme kaiutinta, hyvän wooferin bassotoistoon ja paria poikkeusta lukuunottamatta kuulun 1″ dome-tweeterin korkeiden toistoon. Lisäksi sarjaan kuuluu ohjelehtinen, jossa neuvotaan kotelon teko ja annetaan valmiit mitat ja piirrokset.
Pienen pyöreän reiän saa paksuunkin levyyn helposti, mutta 8-tuumaisen siistin aukon teko tuottaa jo hankaluutta, vaikka peukalo sijaitsisi aivan kämmenen laidassa. Tämä hankala tekovaihe voidaan nyt ohittaa kätevästi ostamalla valmis levy Elcoman etulevysarjasta. Sarjoja on kaikkiaan kuusi erilaista. Jokaiseen kuuluu vastaavannumeroiseen EY-sarjaan sopiva valmis etulevy, jossa on reiät kaiuttimille, valmiit senkatut reiät kiinnitysruuveille ja kaiken lisäksi levy on valmiiksi maalattu mustaksi.
Oikean kaiutinkotelokankaan hankinta on jälleen oma pulmansa. Lisäksi kangaskehikon teko, maalaus ja kankaan siisti kiinnittäminen ovat aikaavievää näpertelyä. Nämä seikat eivät enää tuota päänvaivaa, sillä etulevysarjat sisältävät myös valmiin maalatun kangaskehikon, johon kangas on liimattu kiinni. Kangas on aivan samaa jota Philips itsekin käyttää kaiutinkoteloihin, joten se on kudonnaltaan juuri sopivan harvaa tähän tarkoitukseen.
EY-sarjoihin sopivat etulevysarjat ovat:

EL 1/2, EL 3/4, EL 5, EL 6/7, EL 8 ja EL 9. Kirjainten jälkeinen numero kertoo mihin EY-sarjaan levy sopii. Esim. EL 1/2 sopii EY-sarjoihin 1 ja 2, jotka impedanssia lukuunottamatta ovat samanlaisia.



combi/pak
rakennussarjat

Vastaanotinlaitteet

FM-viritin R 6813
FM-stereodekooderi R 6823

Vahvistimet

2,5 W vahvistin R 7014
4—10 W vahvistin R 6834
Transistoroitu yleisesivahvistin R 6905
1 W minivahvistin IC-piirillä NL 6833
Hi-Fi-stereoesivahvistin NL 6923
2 × 40 W hi-fi-päätevahvistin NL 6920
2 × 9 W stereovahvistin NL 6914
Äänensävyn säätöyksikkö R 6903
Kohina- ja jyrinäsuodatin R 6913
Transistoroitu impedanssin sovitusyksikkö R 6915
Pikapuhelimen vahvistin H 6906

Verkkolaitteet

Säädettävä stabiloitu verkkolaite NL 7222
Säädettävä stabiloitu verkkolaite NL 7227
Stabiloitu verkkolaite NL 6924

Mittalaitteet

Mittasilta R 6516
Elektroninen transistorien ja diodien testauslaite R 6831
Säädettävä oskillaattori R 6609
Transistoroitu 1000 Hz generaattori R 6830
Säädettävä RC-äänitaajuusgeneraattori NL 6832

Laitteita eri käyttötarkoituksiin

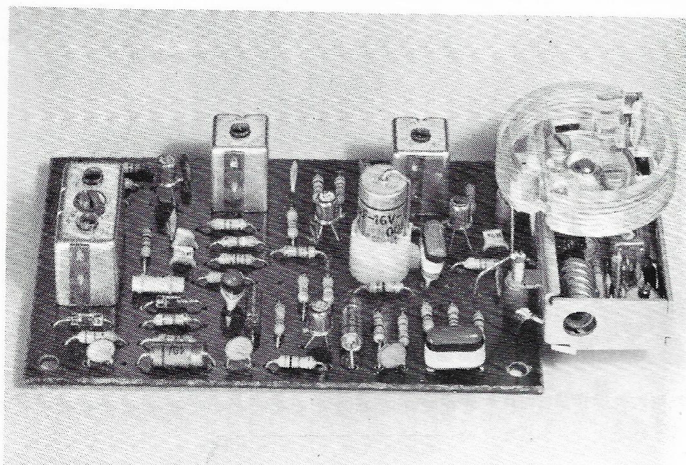
Elektroninen aikakytkin H 6711
Elektroninen summeri H 6714
Elektroninen kytkin H 6815
Yleisvilkkulaite NL 7011

Hi-fi-kaiutinsarja

ADK-kaiutinsarjat
Kaiutinsarjat EY 1—EY 10

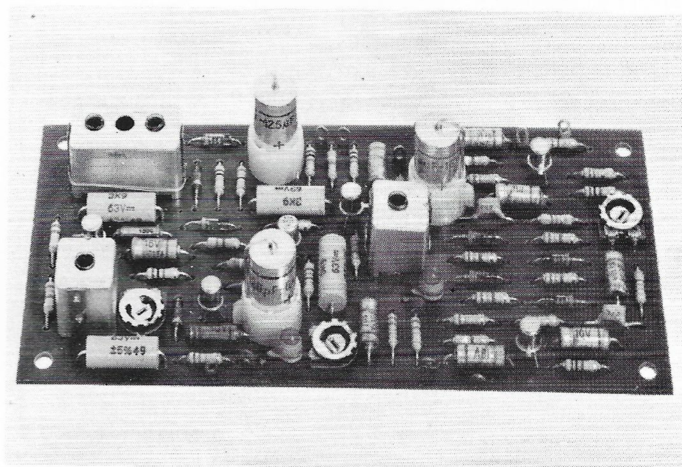
Jakosuodin R 6908 tai NL 7108
Jakosuodin R 6908 tai NL 7104
Jakosuodin R 6910 tai NL 7118
Jakosuodin NL 7114
Jakosuodin R 6901 tai NL 7181
Jakosuodin NL 7141

Vastaanotinlaitteet



FM-viritin R 6813

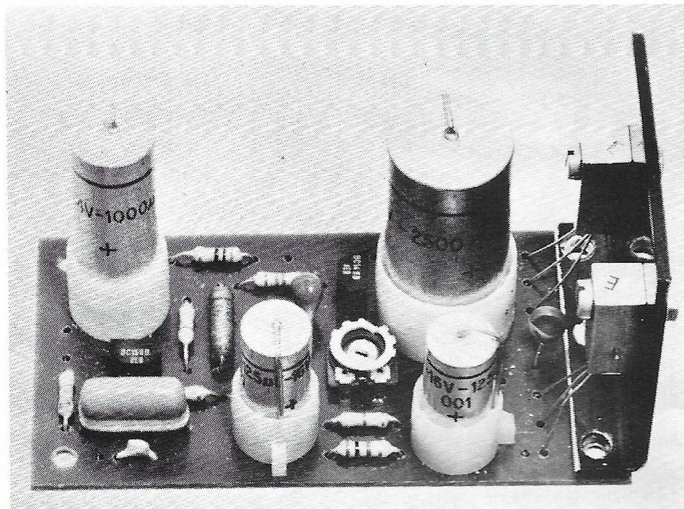
Tämä viritin soveltuu 87—104,5 MHz aaltoalueella tapahtuvien ula-lähetysten vastaanottoon. Virittimessä on automaattinen taajuuden korjain (AFC) ja sen transistorit ovat kaikki piitransistoreja. Viritin voidaan kytkeä rakennussarjan vahvistimeen R 7014, jolloin saadaan täydellinen ula-vastaanotin. Virittimen virtalähteeksi sopii verkkolaite NL 7227. Viritin saadaan muutetuksi stereokäyttöön soveltuvaksi lisäämällä siihen täysin transistoroitu stereodekooderi R 6823.
Lähtöjännite: 80 mV (poikkeutus 15 kHz), stereokäytössä noin 170 mV.
Antenniliitäntä: 300 Ω symmetrinen, tai 75 Ω epäsymmetrinen.
Käyttöjännite: 9 V, (—) rungossa.
Virrankulutus: noin 7 mA.
Mitat: (ilman virityspyörää) noin 130 × 67 × 30 mm.
Kaistaleveys: 180 kHz.

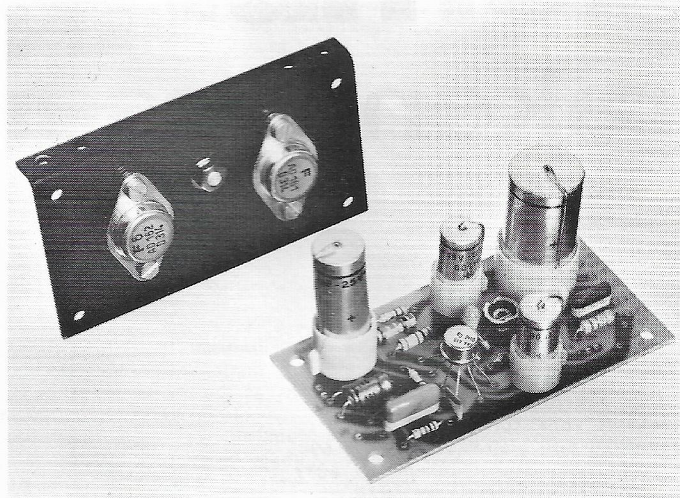


FM-stereodekooderi R 6823

Tämä täysin transistoroitu dekooderi soveltuu käytettäväksi FM -virittimen R 6813 kanssa, ja siinä on käytetty vain piitransistoreja. Kytkemällä dekooderi kahteen vahvistimeen R 7014 aikaansaadaan täydellinen stereovastaanotin. Tarvittava virta saadaan esimerkiksi kahdesta verkkolaitteesta NL 7227.
Kanavien erotus on parempi kuin 30 dB.
Lähtöjännite: 2 × 200 mV (tulojännite: 170 mV).
Lähtöimpedanssi: 2 × 5600 Ω.
Käyttöjännite: 9 tai 15 V, (—) rungossa.
Virrankulutus: maks. 23 mA/9 V ja 45 mA/15 V.
lamppua käytettäessä maks. 77 mA/9 V ja 90 mA/15 V.
Mitat: noin 138 × 67 × 30 mm

Vahvistinlaitteet





2,5 W vahvistin R 7014

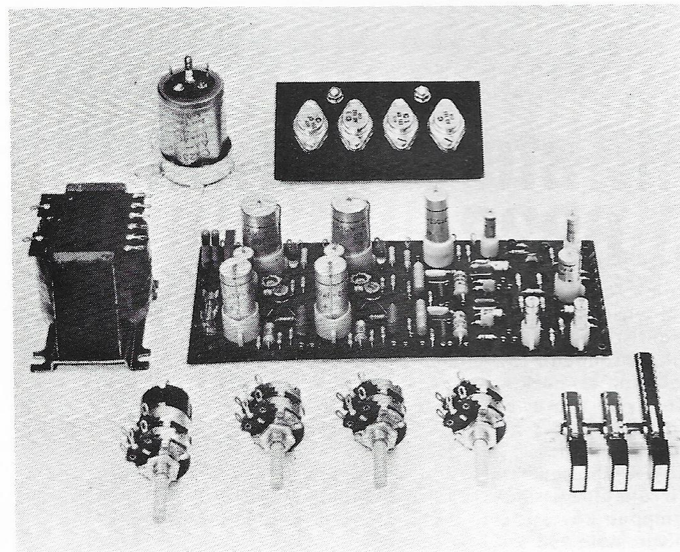
Tätä vahvistinta voidaan käyttää päätevahvistimena yhdessä monien Combi/pak-rakennussarjoista koottujen laitteiden kanssa. Se voidaan liittää esim. FM -virittimeen ja transistoriesivahvistimeen R 6905. Vahvistimeen voidaan liittää myös täydennysyksiköt R 6913, R 6903. Kytkentäjärjestys on tällöin R 6905, R 6913, R 6903, R 7014 ja kaiutin.

— toistoalue 25—70000 Hz (± 3 dB)
— tulojännite 40 mV (6000 Ω ja 2,5 W)
— tuloimpedanssi 60000 Ω tai 150 000 Ω
— lähtöimpedanssi 4 Ω
— käyttöjännite 9 V (—) rungossa
— virrankulutus keskimäärin 150 mA (max 400 mA)
— mitat: noin 87 × 46 × 45 mm

Laitteeseen sopivia kaiuttimia AD 8080/M4, AD 7080/M4, AD 5080/M4 ja AD 5061/M4.

4—10 W vahvistin R 6834

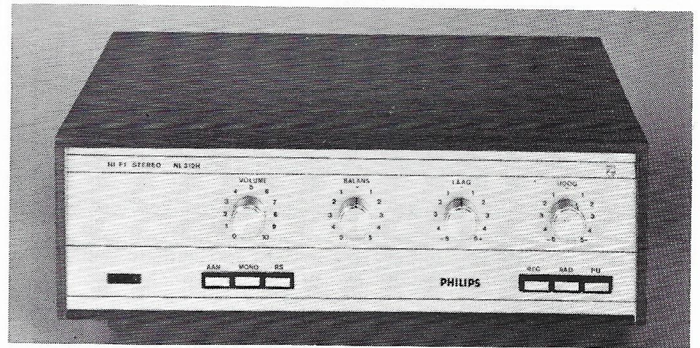
R 6834 on IC-piirillä varustettu 4—10 W päätevahvistin. Vahvistinta voidaan käyttää moniin tarkoituksiin. Ilman lisälaitteita se voidaan mm. liittää FM -virittimeen R 6813. Yleisesivahvistimen R 6905 yhteydessä se sopii kaikkiin tavallisiin signaalilähteisiin, kuten kide- ja dynaamiselle äänirasialle sekä mikrofoneille. Edelleen sitä voidaan laajentaa äänensävynsäätöyksiköllä R 6903 ja suodattimella R 6913. Taajuusalue 50—100000 Hz (± 3 dB). Virtalähteen jännite joko 12 tai 18 V, miinus-rungossa. Virrankulutus max 540 mA (12 V) tai 800 mA (18 V). Lähtöteho 4 Ω kaiuttimella 4,1 W (12 V) tai 10,4 W (18 V). Herkkyys 100 mV 150000 Ω tai 50 mV 120000 Ω tai 25 mV 82000 Ω tuloimpedanssilla, valinnan mukaan. Lähtöimpedanssi joko 4 tai 8 Ω (8 Ω kaiutin: 5,8 W, 18 V:lla). Äänenvoimakkuuden säätöön suositellaan 100000 Ω logaritmista potentiometriä, joka ei sisälly sarjaan. Asennuslevyn mitat 87 × 46 mm.
Molempien trans.jäähdytyslevyn mitat 87 x 48 mm.



2x9 W:n stereovahvistin NL 6914

Tälle stereovahvistimelle on ominaista hyvä toistonlaatu. Sen jatkuva teho on 2 × 6 W ja musiikkiteho 2 × 9 W. Rakennussarjaan kuuluu kaikki elektroniset osat, neljä tandem-potentiometriä, painonappikytkinryhmä ja verkkolaite. Sarjan mukana seuraa myös alustan valmistusohjeet, mikäli vahvistin halutaan asentaa koteloon.
Vahvistimessa on kolme painonappikytkimillä valittavaa tuloliitäntää: 1) äänirasialiitäntä (joka on tarkoitettu magneettiselle, keraamiselle tai kideäänirasialle), tulojännite 3,5 tai 80 mV ja tuloimpedanssi 47000 Ω; 2) virittimen liitäntä, tulojännite 80 mV, tuloimpedanssi 150000 Ω; 3) nauhurin yhdistetty tulo- ja lähtöliitäntä, tulojännite 80 mV, tuloimpedanssi 150000 Ω. Äänensävyn säätöä varten on erilliset matalien ja korkeiden äänien säätimet, joiden säätöalueet ovat: 50 Hz:llä 13 dB...—16 dB, ja 20000 Hz:llä +16 dB...—16 dB. Toistoalue on 30...60000 Hz (—3 dB) ja harmooninen särö noin 0,9 % 1000 Hz:llä ja 6 W:n teholla. Kanavien tasaussäätimenä on erikoistandem-potentiometri. Kuormitusimpedanssi on 4 Ω ja verkkojännite 220 V. Kytkentäkortin mitat ovat n. 200 × 87 × 20 mm, verkkolaitteen tarvitsema tila noin 120 × 80 × 65 mm ja suositellun asennustavan mukainen koko n. 300 × 130 × 70 mm.
Sarjaa varten on saatavana erikseen:
etulevy NL 209 D
asennusalusta NL 209 CH

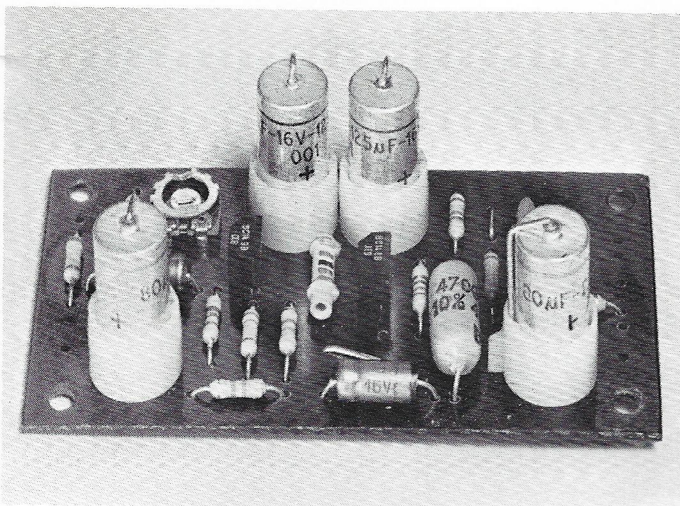
2x25 W HI-FI-stereovahvistin NL 312 H



Täydellinen 2 × 25 W HiFi-stereovahvistin. Vahvistimessa on käytetty yksinomaan piitransistoreita (28 kpl). Laitteessa on kaksi painonappikytkinryhmää. Toisessa on kohinasuodin-, stereo/mono- ja verkkokytkin. Toinen kytkinryhmä on ohjelmalähteen valintaa varten, siinä on kytkimet HiFi-äänirasiaa, viritintä ja nauhuria varten. Tulo- ja lähtöliitännät ovat DIN-normien mukaiset. Kanavien tasaussäätimessä on erikoistandempotentiometri. Vahvistimessa on ns. fysiologinen äänenvoimakkuuden säätö. Särö täydelläkin teholla on erittäin pieni. Vahvistin on suojattu sekä ylikuormituksen että oikosulun varalta. Sarjassa on kaikki tarvittavat osat: kotelo, nupit, etupaneeli, kytkentämateriaali, asennusalusta, verkkojohto jne.

Lähtöteho:	2 × 25W (musiikkiteho 0,1 % säröllä)
Toistoalue:	10...55000 Hz(—3 dB) (teho 25 W —6 dB)
Kohinasuodin: (kytkettävissä)	vaimennus 12 dB/oktaavi rajataajuus 7000 Hz
Äänensävyn säätö:	korkeat: +20...—18 dB 20 000 Hz:llä matalat: +17...—18 dB 50 Hz:llä
Särö:	0,1 % alueella 100...10 000 Hz 25 W:n teholla ja 0,2 % alueella 30...20 000 Hz 25 W:n teholla

Häiriöetäisyys 25W:lla:	äänirasialiitäntä —60 dB muut tuloliitännät —68 dB
Herkkyys 25 W:lla:	äänirasialiitäntä 3 mV muut tuloliitännät 110 mV
Tuloimpedanssit:	äänirasialiitäntä 47 000 Ω muut tuloliitännät 470 000 Ω
Ylikuuluminen:	parempi kuin —56 dB alueella 40... 20 000 Hz
Kuormitusimpedanssi:	8 Ω
Vaimennuskerroin:	noin 110
Verkkojännite:	127 V tai 220 V
Mitat:	noin 35 × 12 × 25 cm



Transistoroitu yleis-esivahvistin R 6905

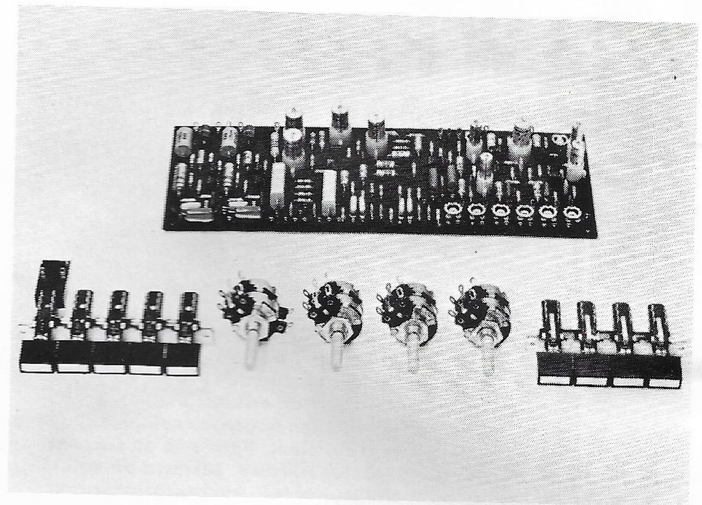
Tämä esivahvistin on hyvin monikäyttöinen. Se soveltuu sekä dynaamiseen (jossa on RIAA-korjain) että kideäänirasiaan, mikrofonien (sekä korkea että matalaohmisen), lapsenvahdin, pikapuhelimen, tarkkailukuuntelun, jne. vahvistimeksi. Valintakytkintä käyttämällä se voidaan helposti liittää eri ohjelmalähteisiin.
Lähtöimpedanssi: noin 200 Ω.
Suurin lähtöjännite: 2,5 V (9 V:n käyttöjännitteellä) tai 5 V (18 V:n käyttöjännittellä), (—) rungossa.
Virrankulutus: 2 mA/9 V ja 3 mA/18 V.
Mitat: noin 87 × 46 × 30 mm.

1 W minivahvistin IC-piirillä NL 6833

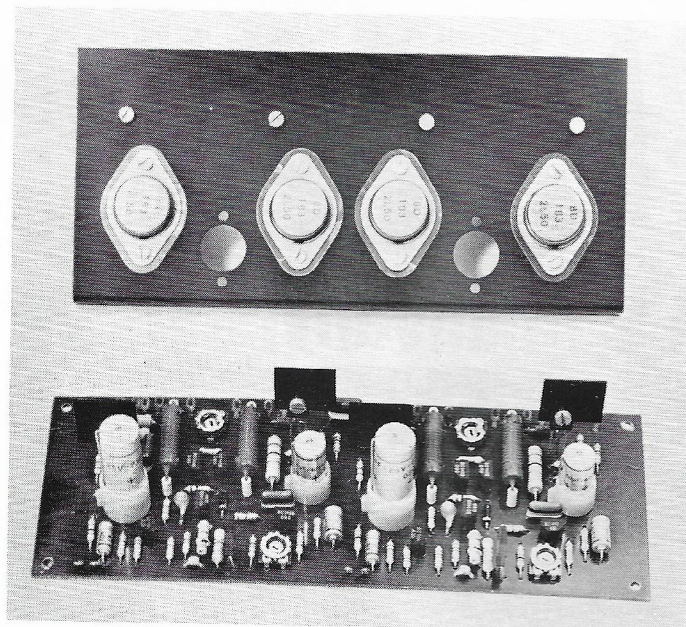
Tämä erittäin pienikokoinen vahvistin, jonka mitat ovat ainoastaan 61 × 43 × 30 mm, sopii moniin käyttötarkoituksiin kuten esim. FM-virittimen päätevahvistimeksi tai levysoitinvahvistimeksi erilaisille äänirasioille.
Laitteen herkkyys on ilman lisäkytkentöjä 10 mV ja tuloimpedanss 18 kΩ. Sekä herkkyyttä että impedanssia voidaan muuttaa laitteen mukana seuraavien ohjeiden mukaisesti erilaisille äänirasioille sekä yksiköille R 6813, R 6903, R 6913 ja R 6905 sopivaksi.
Toistoalue 100...18000 Hz. Lähtöimpedanssi vähintään 8 Ω.
Suositeltavia kaiuttimia AD 5080/M 8, AD4080/Y 8 ja AD 3070/Y 8.
Lähtöteho maksimi 1 W 8 Ω:n kuormituksella ja 40 mW 200 Ω:n kuormituksella.
Särö mitattuna 750 mW kuormaan 1000 Hz:llä 1 %.
Käyttöjännite 9 V (2 kpl. 4,5 V paristoja sarjassa tai verkkolaite NL 7227).
Virrankulutus keskimäärin 50 mA, maksimi 200 mA.
Lepovirta 8 mA.

HI-FI-stereoesi-vahvistin NL 6923

Tämä vahvistin on tarkoitettu ensisijaisesti päätevahvistimen NL 6920 esivahvistimeksi. Siinä on käytetty yksinomaan piitransistoreita. Rakennussarjan mukana seuraa neljä tandem-potentiometriä ja kaksi painonappikytkinryhmää. Toista kytkinryhmää käytetään ohjelmalähteen valintaan ja toista verkkovirran ja suodattimien kytkemiseen. Kaikkien tuloliitäntöihin kytkettyjen ohjelmalähteiden signaalien tasoa voidaan säätää erikseen. Vahvistimessa on myös kohina- ja jyrinäsuotimet, jotka voidaan tarvittaessa kytkeä painonappikytkimillä. Painonappikytkimellä voidaan edelleen valita äänenvoimakkuuden säätötapa, joko normaali tai fysiologinen ja neljäs samaan ryhmään kuuluva painonappikytkin toimii stereo-/monokytkimenä. Kanavien tasaussäätimenä on erikoistandem-potentiometri. Äänensävyn säätimet ovat erilliset ja hyvin tehokkaat. Nauhuria varten on yhdistetty tulo- ja lähtöliitäntä.



Toistoalue:	10...50000 Hz (suora), pienempi kuin 10... suurempi kuin 100000 Hz (—3 dB)
Äänensävyn säätö:	korkeat: +20 dB...—19 dB 20000 Hz:llä matalat: +17 dB...—19 dB 50 Hz:llä
Fysiologinen äänenvoimakkuuden säätö (kytkettävissä):	korkeat: korostus maksimiarvoon + 7 dB (20000 Hz:llä) matalat: korostus maksimiarvoon +14 dB (50 Hz:llä)
Kohinasuodatin (kytkettävissä):	vaimennus 12 dB/oktaavi, rajataajuus 7000 Hz
Jyrinäsuodatin (kytkettävissä):	vaimennus 12 dB/oktaavi, rajataajuus 80 Hz
Lähtöimpedanssi:	3900 Ω
Lähtöjännite:	400 mV, maksimiarvo 6 V
Särö:	pienempi kuin 0,12 % koko toistoalueella 400 mV:n lähtöjännitteellä (noin 0,24 % 6 V:n lähtöjännitteellä)
Tulojännitteet:	äänirasialiitäntä: säädettävissä 1,2...30 mV, (RIAA-korjain) (lähtöjännite 400 mV) viritin-, nauhuri- ja varaliitäntä: säädettävissä 0,1...n. 2 V (lähtöjännite 400 mV)
Tuloimpedanssit:	äänirasialiitäntä: 4700 Ω muut tuloliitännät: 200000 Ω
Ylikuuluminen:	—65 dB 1000 Hz:llä —49 dB 1000 Hz:llä —42 dB 20000 Hz:llä
Käyttöjännite:	60 V (minimiarvo 24 V)
Virrankulutus:	21 mA
Mitat:	n. 232 × 82 × 30 mm

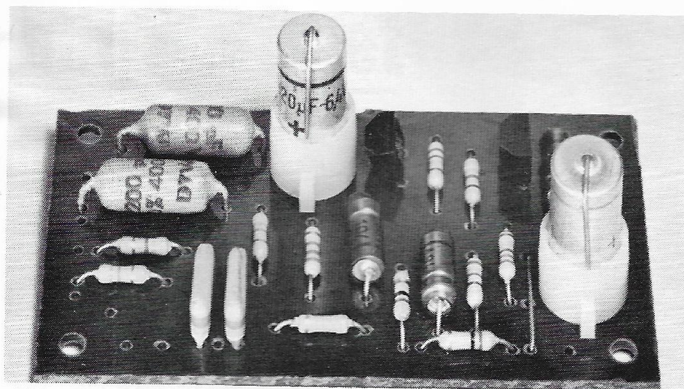


2x40 W:n HI-FI-stereopäätevahvistin NL 6920

Lähtöteho:	2 × 40 W, jatkuva
Tehontoistoalue:	10...60000 Hz, teho väh. 40 W, särö 1 %
Toistoalue:	10...60000 Hz (—0,5 dB), pienempi kuin 10... suurempi kuin 100000 Hz (—3 dB) (teho 40 W —6 dB)
Särö:	pienempi kuin 0,1 % alueella 50...10000 Hz, 40 W:n teholla, 0,25 % 20000 Hz:llä (40 W) ja 0,2 % (30 W), 0,4 % 20 Hz:llä (40 W) ja 0,2 % (30 W)
Keskeismodulaatiosärö:	0,25 %
Häiriöetäisyys:	100 dB
Tulojännite:	400 mV, lähtöteho 2 × 40 W
Tuloimpedanssi:	100000 Ω
Lähtöimpedanssi:	n. 0,08 Ω
Kuormitusimpedanssi:	vähintään 8 Ω
Vaimennuskerroin:	n. 110
Käyttöjännite:	60 V
Virrankulutus:	huippuarvo 2,2 A, keskimäärin n. 500 mA, lepovirta n. 120 mA
Mitat:	n. 193 × 72 × 42 mm
Jäähdytyslevyn mitat:	n. 190 × 85 × 20 mm, transistorit mukaan luettuna

Tässä HiFi-stereopäätevahvistimessa on käytetty yksinomaan piitransistoreita ja näin on aikaansaatu suuri jatkuva teho ja pieni särö. Sekä ohjaus- että pääteasteiden transistorit ovat erikoisesti äänentoistotarkoituksiin suunniteltuja tyyppejä. Päätevahvistin on suojattu kaiutinliitäntöjen oikosulun ja ylikuormituksen varalta. Tätä vahvistinta suositetaan käytettäväksi yhdessä Hi-Fi-stereo-esivahvistimen NL 6923 ja stabiloidun verkkolaitteen NL 6924 kanssa.

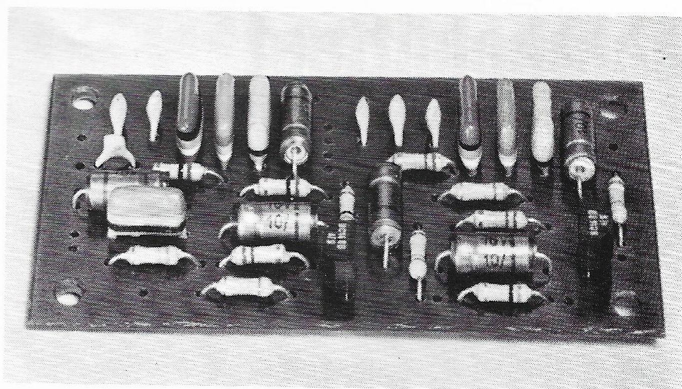
Sarjaa varten on saatavana erikseen:
etulevy NL 240 D
asennusalusta NL 240 CH



Äänensävyn säätöyksikkö R 6903

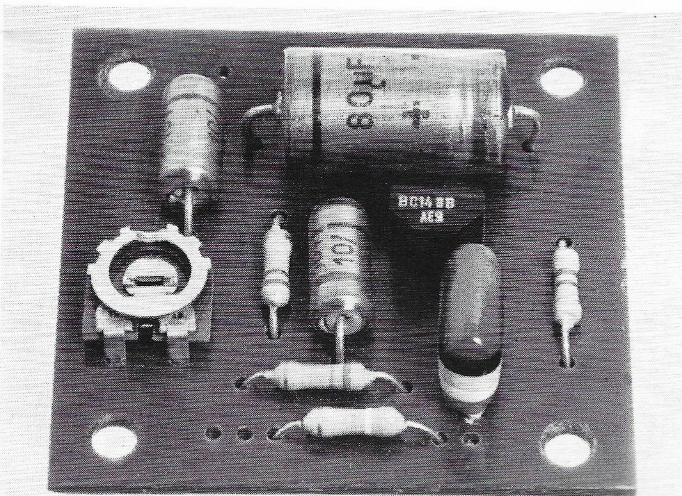
Tällä säätöyksiköllä voidaan tehostaa ja vaimentaa sekä matalia että korkeita ääniä (± 20 dB 40 Hz:n ja ± 20 dB 20000 Hz:n kohdalla). Säätö suoritetaan kahdella 100 kΩ:n (lin.) potentiometrillä. Stereokäytössä tarvitaan kaksi äänensävyn säätöyksikköä R 6903 ja kaksi kaksoispotentiometriä 100 kΩ (lin.). Säätöyksikköä suositellaan käytettäväksi esivahvistimen R 6905 ja/tai kohina- ja jyrinäsuodattimen R 6913 kanssa. Vahvistuskerroin on yksi, kun yksikkö on kytketty matalaohmiseen signaalilähteeseen (R 6905 tai R 6913).

Suurin lähtöjännite:	1 V (9 V:n käyttöjännitteellä)
	3 V (12 V:n käyttöjännitteellä)
Käyttöjännite:	9 tai 18 V, (—) rungossa.
Virrankulutus:	2 mA/9 V ja 3 mA/18 V.
Mitat:	noin 87 × 46 × 30 mm.



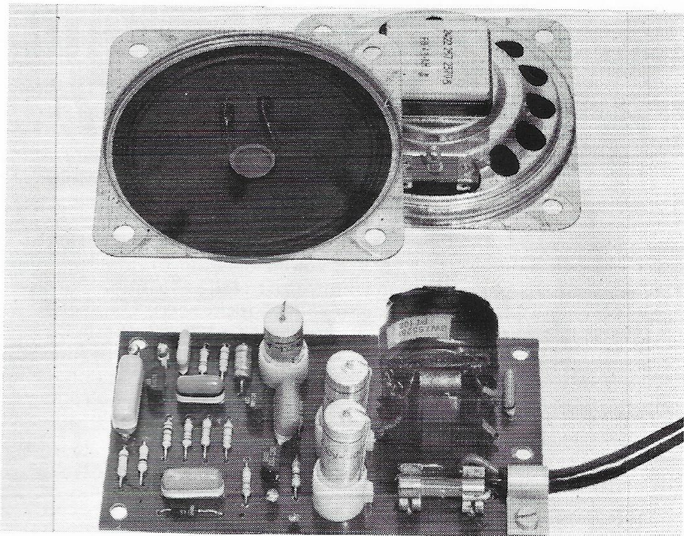
Kohina- ja jyrinäsuodin R 6913

Häiritsevä kohina ja jyrinä saadaan vaimennettua käyttämällä tätä suodatinta. Toistokäyrä on suora valittujen rajataajuuksien välillä. Kohinan suhteen voidaan valita joko suora toistoalue tai 12000, 9000 tai 6000 Hz rajataajuuksiin päättyvä. Suodatin sopii erityisen hyvin käytettäväksi esivahvistimen R 6905 ja/tai äänensävyn säätöyksikön R 6903 kanssa yhdessä.
Vahvistuskerroin on 1.
Tuloimpedanssi: 680 kΩ.
Lähtöimpedanssi: noin 500 Ω.
Suurin lähtöjännite: 1,4 V (9 V:n käyttöjännitteellä), 3 V (18 V:n käyttöjännitteellä)
Käyttöjännite: 9 tai 18 V, (—) rungossa.
Virrankulutus: 1 mA/9 V ja 2 mA/18 V.
Mitat: noin 87 × 46 × 10 mm.



Transistoroitu impedanssin sovitusyksikkö R 6915

Tämän impedanssin sovitusyksikön R 6915 avulla voidaan levysoittimen kide- tai keraaminen äänirasia liittää transistoriradioon tai -vahvistimeen. Se voidaan kytkeä myös äänensävyn säätöyksikön R 6903, sekoitusvahvistimien ja yleisesivahvistimen R 6905 eteen. Sovitusyksikössä on emitteriseuraaja, jonka tuloimpedanssi on suuri ja lähtöimpedanssi pieni. Tällä tavoin saadaan estettyä pitkissä mikrofonijohtimissa ilmenevän hurinan synty. Tuloimpedanssin suuruus riippuu kuormituksesta ja on 2,2...0,5 MΩ, kun kuorma on suurempi kuin 22 000 Ω. Toistoalue on laaja ja taajuuskäyrä suora. Lähtöjännitettä voidaan säätää. Suurin tulojännite saa olla 6 V, kun käyttöjännite on 18 V ja 3 V, kun käyttöjännite on 9 V. Laitteen miinusnapa on maatettu.
Virrankulutus on 0,5 mA/9 V ja 1 mA/18 V.
Mitat: noin 49 × 46 × 15 mm.



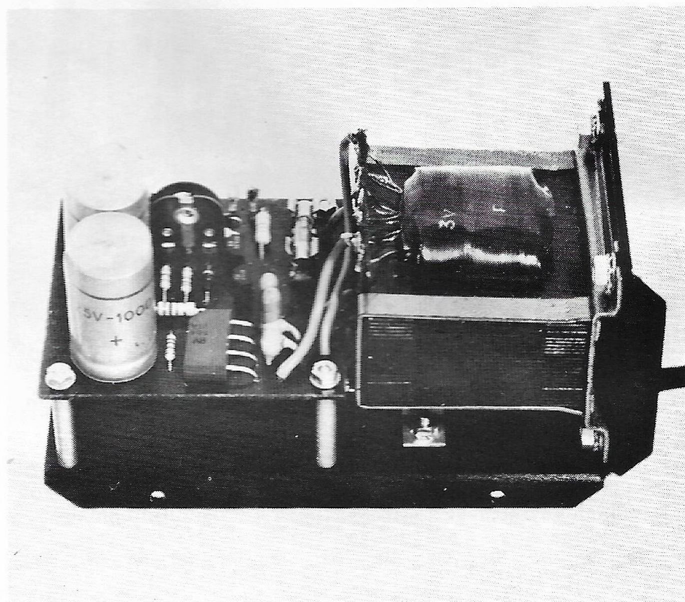
Pikapuhelimen vahvistin H 6906

Tätä vahvistinta voidaan käyttää lapsenvahti- ja erilaisissa pikapuhelinkytkennöissä. Mukana seuraa kaksi 3":n kaiutinta 150 Ω, joita käytetään sekä mikrofoneina että kaiuttimina. Vahvistin ja sen verkkolaite asennetaan samaan kytkentäkorttiin. Verkkomuuntaja voidaan kytkeä joko 127 tai 220 V verkkojännitteelle. Paristoja ei siis tarvita. Vahvistin voidaan kytkeä pysyvästi verkkoon, sillä sen tehonkulutus on hyvin pieni. Vahvistimen toistokäyrä on suunniteltu erikoisesti puheelle sopivaksi ja täten on aikaansaatu hyvä puheen ymmärrettävyys. Vahvistimessa on lisäksi automaattinen tason säädin, joka sovittaa aina vahvistuksen puhetapaa ja -etäisyyttä vastaavaksi. Sekä tuloettä lähtöliitännän toinen napa on maatettu, joten vahvistimien väliset kytkennät voidaan toteuttaa yksinkertaisin keinoin ja ilman erityisiä varotoimenpiteitä. Rakennussarjan mukana seuraa verkkojohto ja pistotulppa. Valmiiksi asennetun kytkentäkortin mitat ovat: n. 110 × 61 × 40 mm ja kaiuttimen mitat: n. 81 × 81 × 28 mm.

Verkkolaitteet

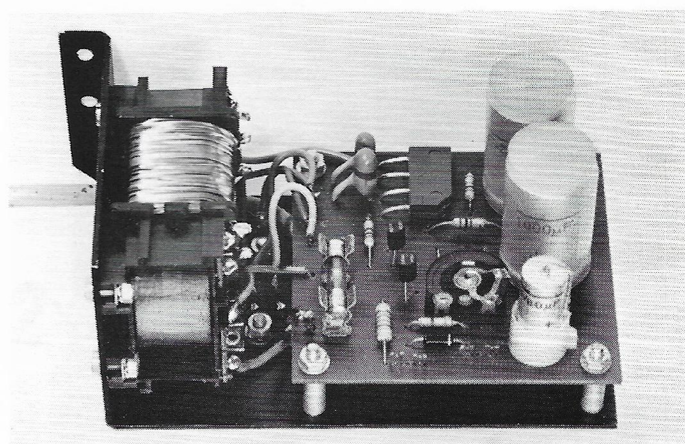
Säädettävä stabiloitu verkkolaite NL 7222

Tämän yleiskäyttöön tarkoitetun verkkolaitteen lähtöjännite voidaan asettaa laitteessa olevan trimmeripotentiometrin avulla haluttuun 6...18 V välillä olevaan arvoon. Trimmeripotentiometri voidaan korvata 1000 Ω (lin.) potentiometrillä, jolloin jännitettä voidaan säätää jatkuvasti. Oikosulut eivät vahingoita laitetta, joten sitä voidaan käyttää myös kokeilu- ja tutkimustöissä. Yhtä hyvin se sopii päätevahvistimien ja erilaisten laiteyhdistelmien virtalähteeksi.
Laitteesta saatava maksimivirta on 6 ja 9 V:n jännitteellä 1 A, 12 V:n jännitteellä 1,25 A ja 1,5 A sekä 15 että 18 V:n jännitteellä. Laitteesta saadaan kytkentää muuttamalla myös kiinteä 6, 9 tai 12 V:n jännite ja 1,5 A:n virta. Stabilisaattoripiirissä on kolme transistoria ja zenerdiodi. Verkkolaitteen sisäinen resistanssi on pieni ja hurinajännite vähäinen. Verkkomuuntajan ensiöpuolella on sulake. Verkkolaite voidaan kytkeä ainoastaan 220 V:n verkkoon. Jäähdytyslevy toimii laitteen alustana ja helpottaa samalla sen paikalleen asennusta. Verkkolaitteen mitat ovat noin 145 × 70 × 70 mm.



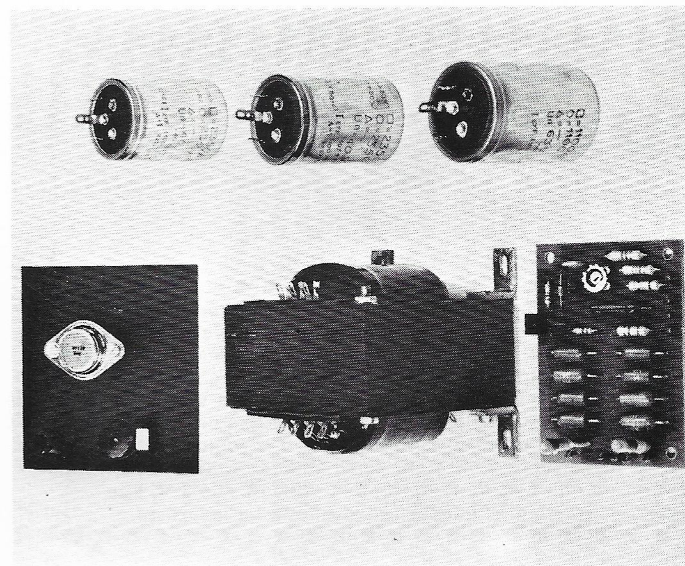
Säädettävä stabiloitu verkkolaite NL 7227

Lähtöjännite voidaan asettaa laitteessa olevan trimmeripotentiometrin avulla haluttuun 6...18 V:n välillä olevaan arvoon. Trimmeripotentiometri voidaan korvata tavallisella hiilipotentiometrillä, jolloin jännitettä voidaan säätää jatkuvasti. Laitteesta saatava maksimivirta on koko jännitealueella 300 mA (hetkellisesti 500 mA). Laitteesta saadaan kytkentää muuttamalla myös kiinteä 6 tai 9 V:n jännite ja 500 mA:n virta. Stabilisaattoripiirissä on kolme transistoria ja zenerdiodi. Oikosulut eivät vahingoita laitetta. Mitat: n. 121 × 59 × 70 mm.

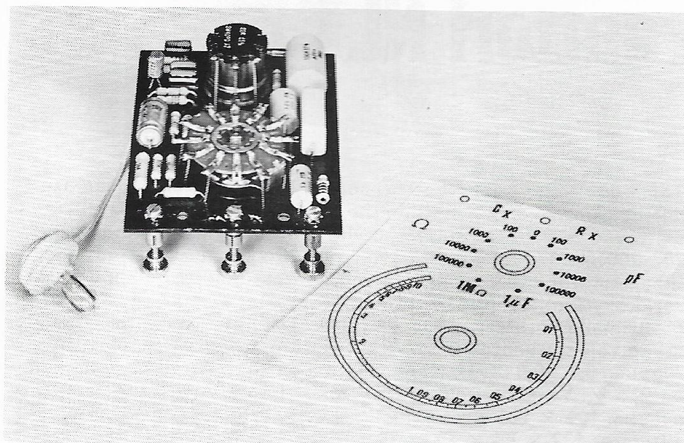


Stabiloitu verkkolaite NL 6924

Tämä verkkolaite on suunniteltu päätevahvistimesta NL 6920 ja esivahvistimesta NL 6923 muodostettavan stereovahvistimen virtalähteeksi, mutta sitä voidaan tietenkin käyttää myös muihin tarkoituksiin. Sen lähtöjännite on 60 V, tai kytkentää muuttamalla 50 tai 40 V. Suurin sallittu jatkuva virta on 1 A ja huippuvirta 2,2 A. Stabilisaattoripiirissä on kolme piitransistoria ja zenerdiodi. Verkkolaite kestää lähtöliitännän oikosulun. Verkkomuuntajassa on ensiö- ja toisiokäämien välissä staattinen suojaus. Laitteeseen kuuluu kuusi pääosaa: verkkomuuntaja (85 × 75 × 75 mm), jäähdytyslevy, johon kuuluu transistori BDY 20 ja sulakkeenpidin (90 × 85 × 85 mm), kolme elektrolyyttikondensaattoria (korkeus 60 mm ja läpimitta 35 mm), sekä kytkentäkortti (n. 76 × 76 × 25 mm, osat mukaan luettuna), johon kaikki muut osat asennetaan. Verkkolaite voidaan kytkeä joko 127 tai 220 V verkkojännitteelle. Verkkojohto ja pistotulppa seuraavat rakennusarjan mukana.

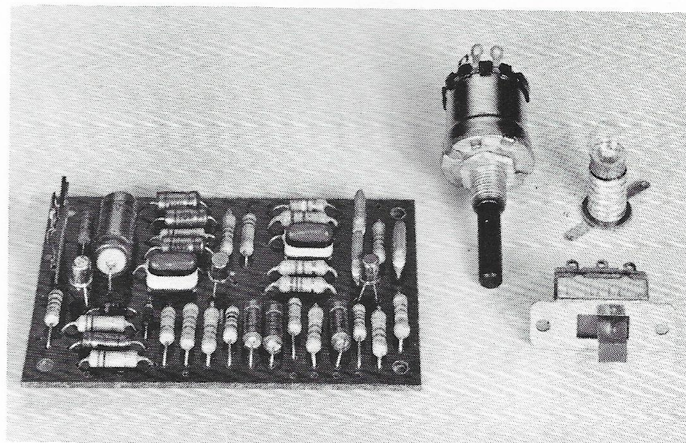


Mittalaitteet



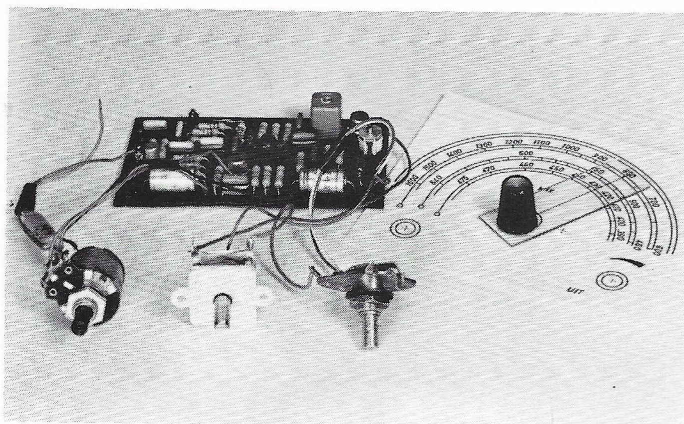
Mittasilta R 6516

Mittasillalla voidaan mitata vastusten arvot 10 Ω:sta 10 MΩ:iin, ja kondensaattorien arvot 10 pF:sta 10 μF:iin vertaamalla niitä laitteessa oleviin valintakytkimellä valittaviin vakioarvoihin. Ilmaisimena käytetään kuuloketta. Lankapotentiometriä varten seuraa mukana asteikko ja osoittimella varustettu nuppi. Asteikko saadaan tarkistettua seitsemästä kohdasta mukana seuraavien tarkkuusvastusten avulla.
Käyttöjännite ja virta: 9 V/10 mA.
Mitat: noin 76 × 107 × 30 mm



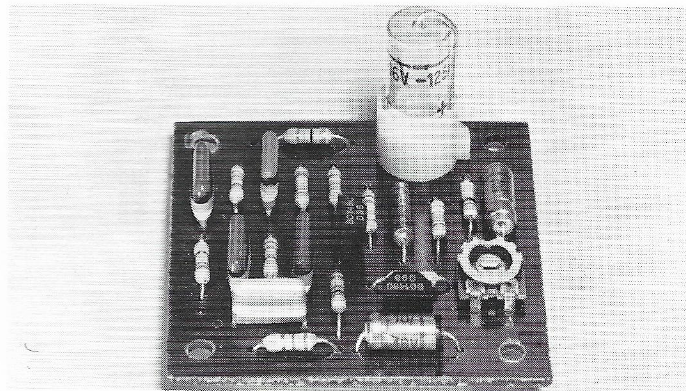
Elektroninen transistorien ja diodien testauslaite R 6831

Laite on tehokas sekä germanium- että piitransistorien (npn ja pnp). ja diodien testauskoje. Transistorien vahvistuskerroin määrätään dynaamisella testauksella 1000 Hz signaalilla, joka saadaan laitteeseen kuuluvasta oskillaattorista. Ilmaisimena käytetään merkkilamppua ja lukema saadaan helposti mukana seuraavasta asteikosta. Säätimiä ei ole kiinnitetty kytkentäkorttiin. Näin saadaan täysi vapaus suunniteltaessa laitteen kotelointia tai sijoitusta jo käytössä olevaan paneeliin.
Käyttöjännite ja virta: 9 V/50 mA (maksimi).
Mitat: noin 94 × 64 × 25 mm.



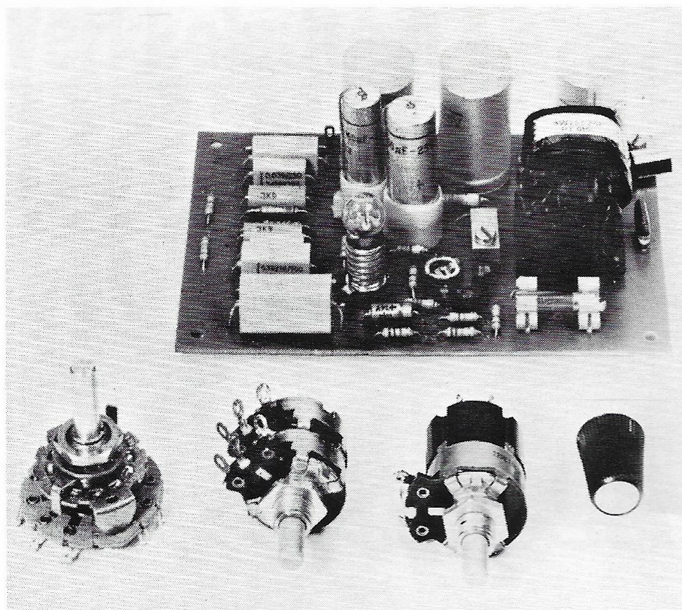
Säädettävä oskillaattori R 6609

Oskillaattorin taajuusalue on 385—1620 kHz kolmeen kaistaan jaettuna. Oskillaattori soveltuu erikoisen hyvin AM-vastaanottimien vt -piirien, joiden vt -taajuus on 385—480 kHz, viritykseen. Kaksi kaistoista kattaa koko keskipitkän aaltoalueen 510—1620 kHz. Suurtaajuussignaali voidaan myös AM -moduloida 1000 Hz äänitaajuussignaalilla, joka saadaan laitteeseen kuuluvasta oskillaattorista. Modulointisyvyys on noin 30 %.
Säätökondensaattori, alueenvalintakytkin ja virtakytkimellä varustettu säätöpotentiometri toimitetaan irrallisina, joten laitteen kotelointi on vapaasti valittavissa.
Lähtöjännite: noin 200 mV 500 Ω:iin.
Käyttöjännite ja virta: 9 V/9 mA.
Mitat: noin 60 × 110 × 20 mm.



Transistoroitu 1000 Hz generaattori R 6830

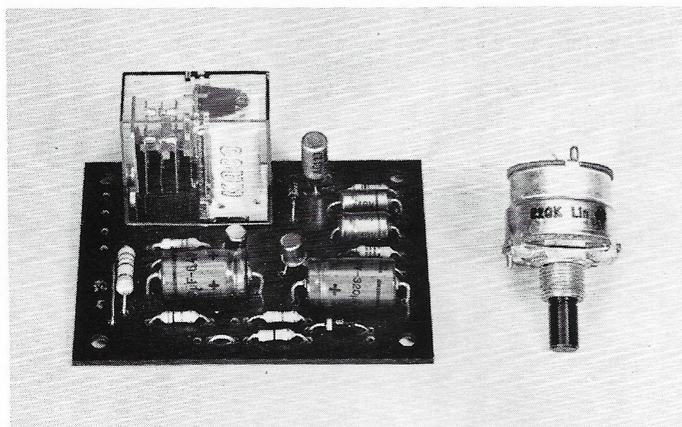
Laitteella on useita käyttömahdollisuuksia esimerkiksi radioiden ja vahvistimien vikojen etsinnässä, sähkötyksen harjoittelussa, mittalähettimen modulaattorina jne. Laitteesta saadaan vakaa siniaaltosignaali, jonka amplitudia voidaan säätää 0—1,5 V. Uudenaikaisten piitransistoreiden käytöstä johtuen on särö pieni (alle 3 %). Taajuus on kuormituksesta riippumaton. Pääteasteessa on emitteriseuraaja.
Käyttöjännite ja virta: 9 V/3 mA, (—) rungossa.
Mitat: noin 56 × 54 × 27 mm.



Säädettävä RC-äänitaajuusgeneraattori NL 6832

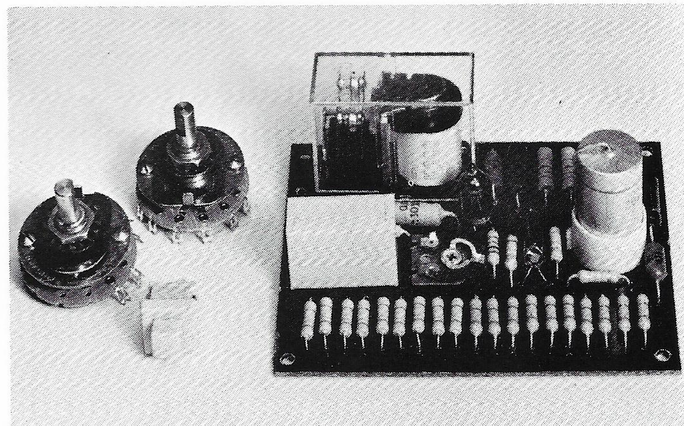
Tämä äänitaajuusgeneraattori sopii hyvin äänentoistolaitteiden mittauksiin, vikojen etsintään jne. Siinä on neljä toisensa osittain peittävää taajuuskaistaa, jotka yhdessä kattavat taajuusalueen 20...200000 Hz. Rakennussarjaan kuuluu kytkentäkortti ja siihen tulevat osat, taajuuden säätöpotentiometri (ja siinä oleva verkkokytkin), taajuuskaistan vaihtokytkin, asteikko ja osoittimella varustettu nuppi. Sinimuotoisen lähtöjännitteen arvoa voidaan säätää 0...1 V (± 0,5 dB) ja särö on taajuudesta riippuen 0,1...0,8 %. Lähtöimpedanssi on 70 Ω. Asteikon poikkeama on ± 5 %. Verkkolaite on kytkentäkortin osa. Asteikon mitat ovat: n. 100 × 125 mm ja valmiiksi asennetun kytkentäkortin mitat: n. 122 × 84 × 40 mm.

Laitteita eri käyttötarkoituksiin



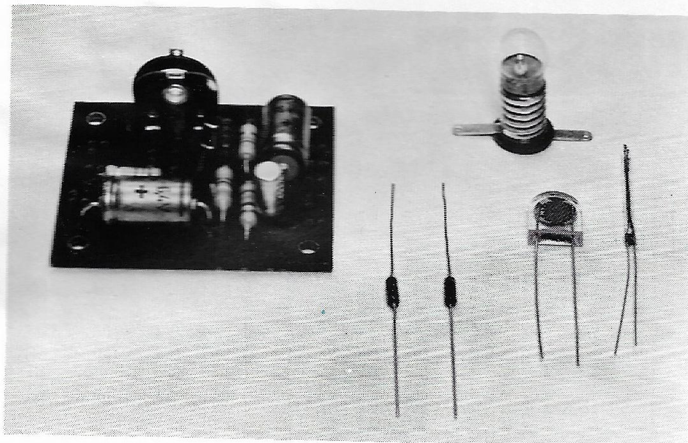
Elektroninen tuulilasinpyyhkimen säädin A 6702

Tätä laitetta käytetään tuulilasinpyyhkimien pyyhkäisyjen välisen ajan keston säätöön, jolloin ajettaessa esimerkiksi tihkusateessa tai sumussa voidaan estää pyyhkimien ”kuivana” käynti. Laite soveltuu kaikkiin tuulilasinpyyhkimiin (6 tai 12 V, (+) tai (—) rungossa), joissa on automaattinen lepoasentoon palautus. Pyyhkäisyjen välinen aika on säädettävissä 4—30s. Säätimen asennus autoon on helppo suorittaa.
Mitat: noin 73 × 55 × 35 mm



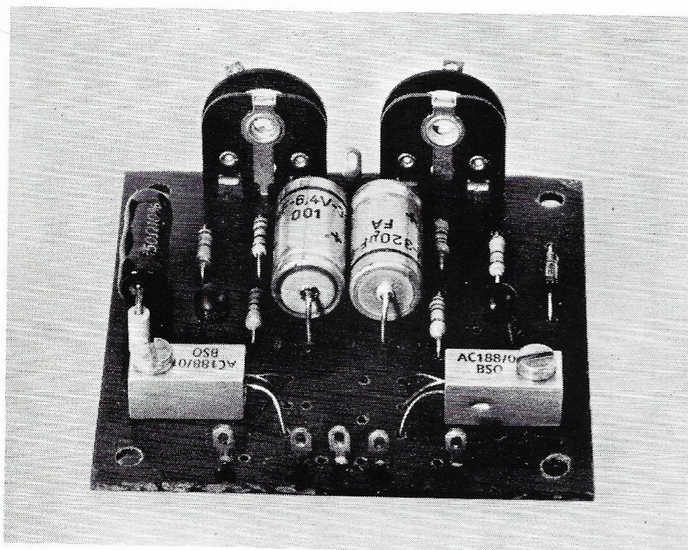
Elektroninen aikakytkin H 6711

Kytkin soveltuu moniin käyttötarkoituksiin, — ja erikoisesti silloin, kun tarvitaan suurta tarkkuutta. Aika 1—100 s voidaan säätää sekunnin välein. Kytkin on stabiloitu käyttöjännitteen muutoksia vastaan. Säätö on helppo suorittaa laitteessa olevalla potentiometrillä.
Kytkentäteho: 1500 W.
Mitat: noin 110 × 85 × 42 mm.



Elektroninen kytkin H 6815

Tämä elektroninen kytkin soveltuu monenlaisiin käyttötarkoituksiin. Se voidaan sovittaa suorittamaan kytkentää kylmyyden, lämmön, valon, hämärän, kosteuden tai kuivuuden saavuttaessa ennalta valitun tason. Hälytys tapahtuu valinnaisesti — joko suoraan merkkilampun, summerin tai pienoismoottorin avulla, — tai kytkin käynnistää releen välityksellä kaihtimen, tuulettimen, sähkölämmittimen tai vastaavan laitteen.
Rakennussarjassa on mukana elektronisten kytkimien osien lisäksi joukko erikoisosia, joiden avulla voidaan toteuttaa kaikki ohjeissa mainitut käyttömahdollisuudet.
Mitat: noin 56 × 49 × 25 mm.



Yleisvilkkulaite NL 7011

Tämän laitteen avulla voidaan toteuttaa monenlaisia vilkkuvaloefektejä. Sitä voidaan käyttää esim. pienoisrautatien tasoristeysten merkkivalojen, mainosrakenteiden (katseen vangitsija) ja hätävalojen vilkkukytkimenä. Laitteen kaksi lähtöliitäntää voidaan kytkeä joko niin, että kaikki valot vilkkuvat samanaikaisesti tai siten, että nämä kaksi ryhmää vilkkuvat vuorotellen. Välähdystaajuutta ja paloaikaa voidaan säätää kahdella laitteessa olevalla trimmeripotentiometrillä ja niiden avulla saadaan aikaan myös epäsymmetrinen toiminta. Vilkkuvalokäytössä voidaan palo-/pimeä ajan suhdetta ja vuorovilkkukäytössä vasemman ja oikean puolen paloaikojen suhdetta säätää. Multivibraattorien käyttöjännite on stabiloitu ja pääteasteissa on käytetty erikoistransistoreita. Tällä tavoin on toiminta saatu käyttöjännitteestä ja kuormituksesta riippumattomaksi. Käyttöjännitteen minimiarvo on 4,5 V ja maksimiarvo 24 V. Lähtöliitäntöjen kuormitukset saavat olla eri suuret ja kummankin lähtöliitännän maksimivirta on 600 mA. Ympäristön suurin sallittu lämpötila on 45°C.
Mitat: n. 66 × 63 × 25 mm.

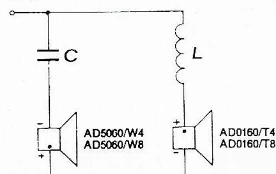
Elektroninen summeri H 6714

Summerin hälytysääni kuuluu kaiuttimen välityksellä. Kiinteän ja yhtenäisen rakenteen saamiseksi on kytkentäkortti kiinnitetty kaiuttimeen. Virta voidaan kytkeä esimerkiksi lämpö- tai valoherkällä elementillä, painonapilla, tai ovi-ovenkehyskytkimellä. Kytkemällä tämä summeri elektroniseen kytkimeen H 6815 aikaansaadaan laite, joka hälyttää lämpötilan, valon, tai kosteuden saavuttaessa tietyn, asetetun arvon.
Käyttöjännite: 4,5 tai 9 V (helposti muutettavissa tarvittaessa 4,5—12 V käyttöjännitteille, esim. käytettäessä laitetta autossa suuntavilkun toiminnan auditiivisena ilmaisimena).
Virrankulutus: 45 mA/4,5 V ja 110 mA/12 V.
Mitat: noin 64 × 64 × 20 mm.

Hi-Fi-kaiuttimien rakennussarjat

Tyyppi n:o	Basso	Keski	Disk.	Teho W sini/ musiikki	Taaj.alue Hz	Jako-taajuus Hz	Kotelo dm³	Imp Ω	Suodin rak.sarja
EY 1	AD 5060/W 4	—	AD 0160/T 4	10/15	90-20000	1500	3	4	R 6904 tai NL 7104
EY 2	AD 5060/W 8	—	AD 0160/T 8	10/15	90-20000	1500	3	8	R 6908 tai NL 7108
EY 3	AD 7065/W 4	—	AD 0160/T 4	20/30	50-20000	1500	7	4	R 6904 tai NL 7104
EY 4	AD 7065/W 8	—	AD 0160/T 8	20/30	50-20000	1500	7	8	R 6908 tai NL 7108
EY 5	AD 7065/W 8	AD 5080/M 8		20/30	50-18000	500	7	8	R 6901 tai NL 7181
EY 6	AD 8065/W 4	—	AD 0160/T 4	20/30	50-20000	1500	15	4	R 6904 tai NL 7104
EY 7	AD 8065/W 8	—	AD 0160/T 8	20/30	50-20000	1500	15	8	R 6908 tai NL 7108
EY 8	AD 8065/W 8	AD 5780/M 8		20/30	50-16000	500	15	8	R 6901 tai NL 7181
EY 9	AD 8065/W 8	AD 5061/M 8	AD 0160/T 8	20/30	45-20000	500 + 5000	25	8	R 6901+ R 6910 tai NL 7181+ NL 7118
EY 10	AD 10100/W 8	AD5060/Sq 8	AD0160/T 8	40/50	20-20000	500 + 5000	35	8	R 6901+ R 6910 tai NL 7181+ NL 7118

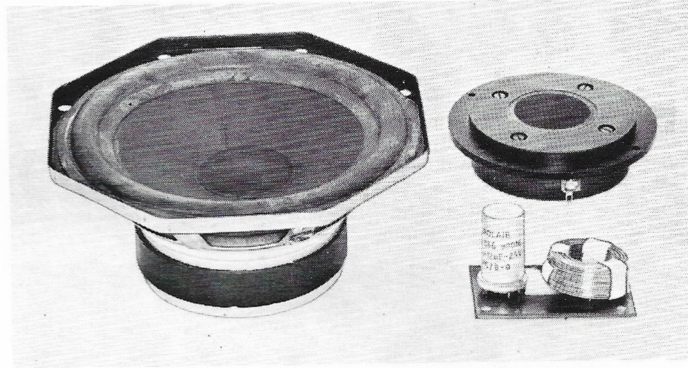


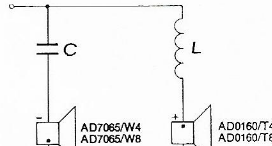


Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa **punaista merkkiä.**

EY1 · EY2
4Ω 8Ω

teho 10W • kotelon max tilavuus 3 dm³ • taajuusalue 90—20000 Hz • jakotaajuus 1500 Hz •
Sarjoihin sisältyvät taulukossa olevat osat sekä kotelon piirustukset ja asennusohjeet

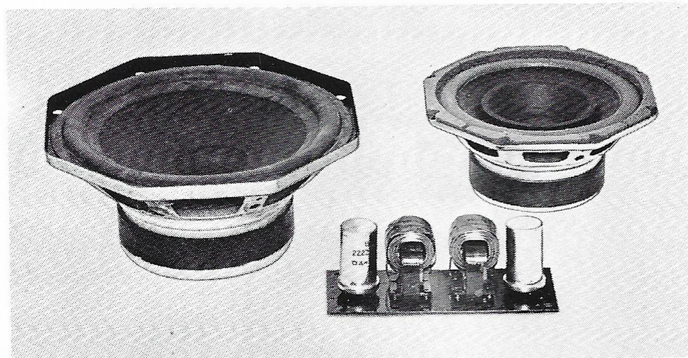


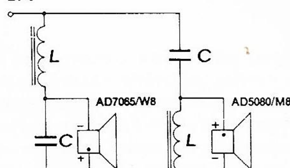


Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa **punaista merkkiä.**

EY3 · EY4
4Ω 8Ω

teho 20 W • kotelon max tilavuus 9 dm³ • taajuusalue 50—20000 Hz • jakotaajuus 1500 Hz •
Sarjoihin sisältyvät taulukossa olevat osat sekä kotelon piirustukset ja asennusohjeet



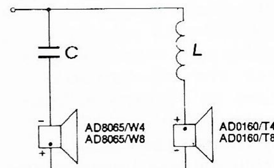


Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa punaista merkkiä.

EY 5
8Ω

teho 20 W • kotelon max tilavuus 9 dm³ • taajuusalue 50—18000 Hz • jakotaajuus 500 Hz •
Sarjaan sisältyvät taulukossa olevat osat sekä
kotelon piirustukset ja asennusohjeet.

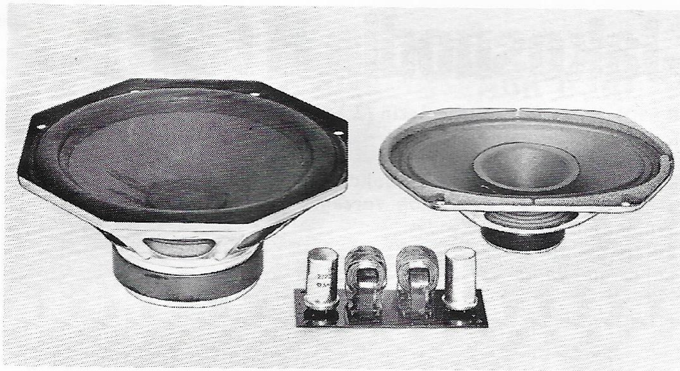


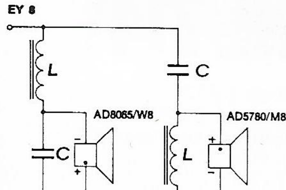


Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa punaista merkkiä.

EY6 · EY7
4Ω 8Ω

teho 20 W • kotelon max tilavuus 15 dm³ • taajuusalue 50—20000 Hz • jakotaajuus 1500 Hz •
Sarjaan sisältyvät taulukossa olevat osat sekä
kotelon piirustukset ja asennusohjeet.



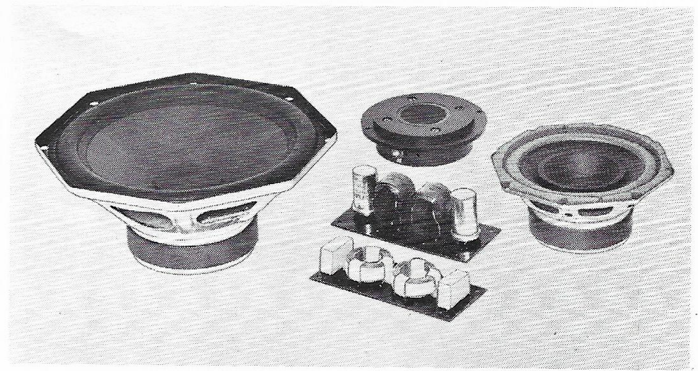


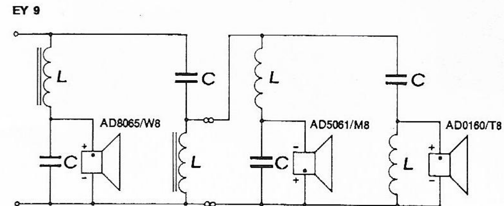
Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa punaista merkkiä.

EY 8

8 Ω.

teho 20 W • kotelon max tilavuus 15 dm³ • taajuusalue 50—16000 Hz • jakotaajuus 500 Hz •
Sarjaan sisältyvät taulukossa olevat osat sekä kotelon piirustukset ja asennusohjeet.





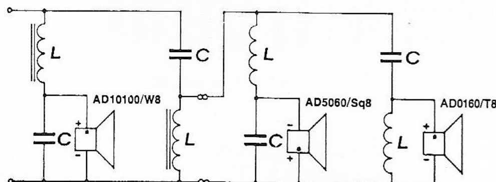
EY 9

8 Ω.

Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa punaista merkkiä.

teho 20 W • kotelon max tilavuus 25 dm³ • taajuusalue 45—20000 Hz • jakotaajuus 500 + 5000 Hz •
Sarjaan sisältyvät taulukossa olevat osat sekä kotelon piirustukset ja asennusohjeet.



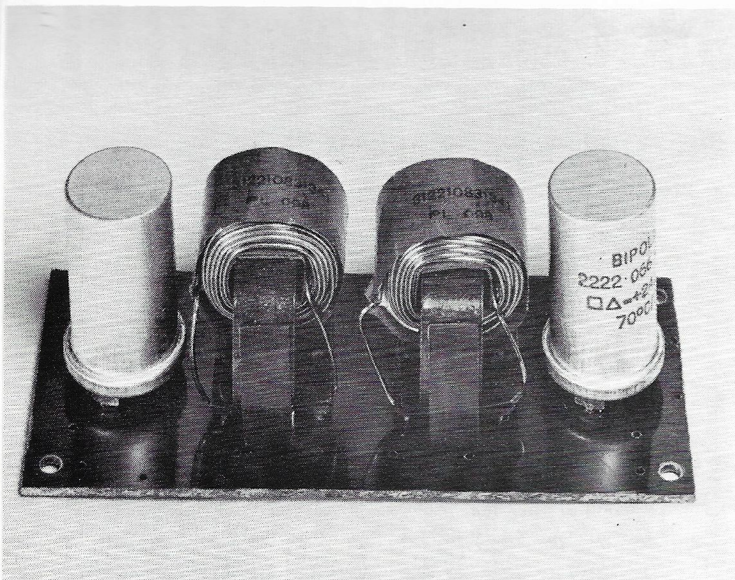


EY 10

8 Ω

Musta piste tarkoittaa kaiuttimessa olevaa punaista merkkiä.

teho 40 W • kotelon tilavuus 35 dm³ • taajuusalue 20—20000 Hz • jakotaajuus 500 + 5000 Hz •
Sarjaan sisältyvät taulukossa olevat osat sekä kotelon piirustukset ja asennusohjeet.

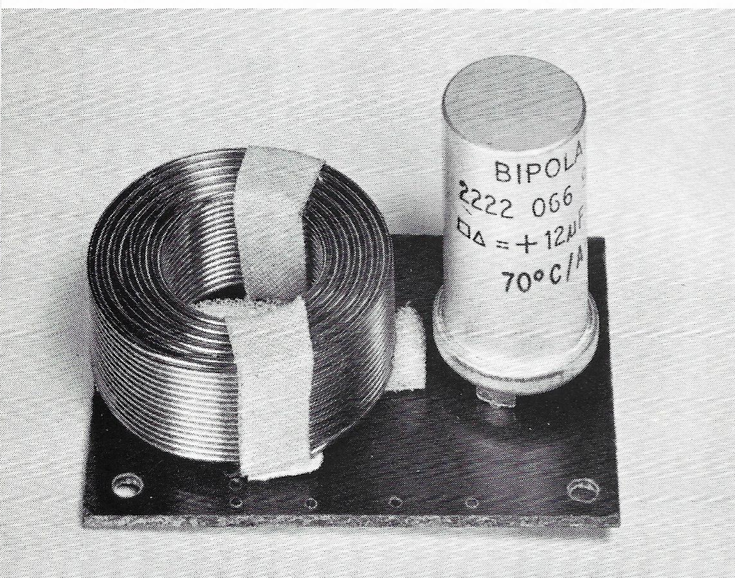


Jakosuodin R 6901

R 6901 on ns. kaksoissuodatin (2 kelaa ja 2 kondensaattoria), jonka impedanssi on 7—8 Ω.
Rajataajuus on 500 Hz.
Suodatin on tarkoitettu bassokaiutin- ja keskialue-/diskanttikaiutinyhdistelmää varten.
Vaimennus: 12 dB/oktaavi.
Tuloimpedanssi: 7—8 Ω.
Lähtöimpedanssi: 2 × 7—8 Ω.
Mitat: noin 112 × 49 × 40 mm.
R 6901 muuttuu vuoden 74 aikana vastaavaksi tyypiksi NL 7181

Jakosuodin NL 7141

Impedanssi 4 Ω. Muuten samanlainen kuin R 6901.
Painokytkentälevy on hieman suurempi kuin R 6901:ssä, koska levylle on suunniteltu tila mahdollisesti tarvittavia sovitusvastuksia varten.
Mitat: noin 122 × 54 × 40.

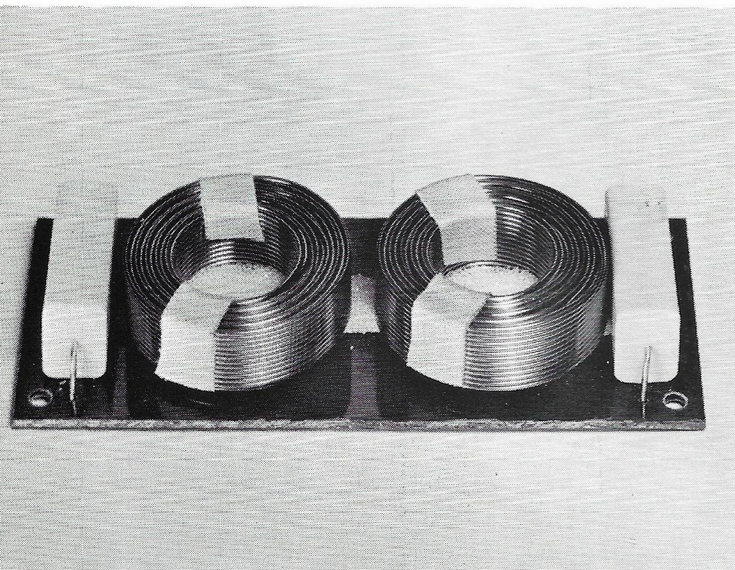


Jakosuodin R 6908

R 6908 on ns. yksinkertainen suodatin (1 kela ja 1 kondensaattori), jonka impedanssi on 8 Ω.
Rajataajuus on 1500 Hz.
Tätä suodatinta voidaan käyttää kahden kaiuttimen järjestelmissä, — myös silloin, kun kaiuttimet ovat samanlaisia yleiskaiuttimia.
Vaimennus: 6 dB/oktaavi.
Mitat: noin 67 × 49 × 40 mm.
R 6908 muuttuu vuoden 74 aikana vastaavaksi tyypiksi NL 7108.

Jakosuodin R 6904

Impedanssi 4 Ω. Muuten samanlainen kuin R 6908.
Mitat: noin 67 × 49 × 40 mm.
R 6904 muuttuu vuoden 74 aikana vastaavaksi tyypiksi NL 7104.



Jakosuodin R 6910

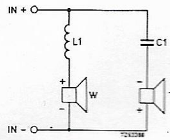
R 6910 on ns. kaksoissuodatin (2 kelaa ja 2 kondensaattoria), jonka impedanssi on 7—8 Ω.
Rajataajuus on 5000 Hz.
Suodatin on tarkoitettu käytettäväksi basso/keskialuekaiutin — ja erikoisdiskanttikaiutinyhdistelmissä. R 6910:ssa on itsekantavat ilmasydänkelat ja erittäin pienihäviöiset kondensaattorit.
Vaimennus: 12 dB/oktaavi.
Tuloimpedanssi: 7—8 Ω.
Lähtöimpedanssi: 2 × 7—8 Ω.
Mitat: noin 112 × 49 × 20 mm.
R 6910 muuttuu vuoden 74 aikana vastaavaksi tyypiksi NL 7118.

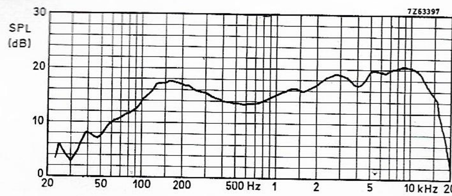
Jakosuodin NL 7114

Impedanssi 4 Ω. Muuten samanlainen kuin R 6910.
Painokytkentälevy on hieman suurempi kuin R 6910:ssä, koska levylle on suunniteltu tila mahdollisesti tarvittavia sovituksia varten.
Mitat: noin 122 × 54 × 23 mm

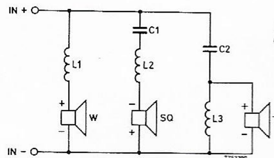
ADK-KAIUTINSARJAT

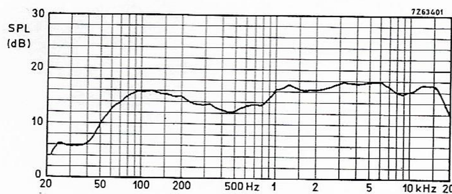
ADK 0310



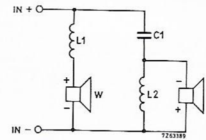


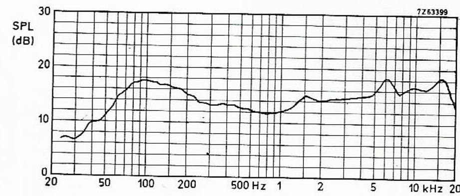
ADK 2525



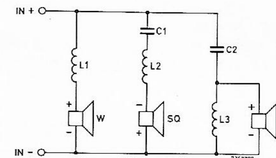


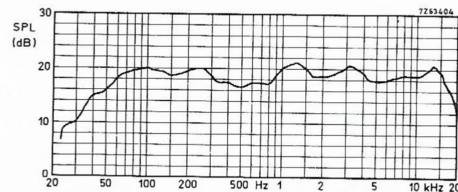
ADK 2020





ADK 3540





ADK-kaiutinsarjoihin kuuluvat kaikki tarvittavat osat paitsi kotelo. Valmiiksi rei'itetty etulevy on kuitenkin valmiina jokaisessa sarjassa. Lisäksi sarjojen mukana seuraa erittäin yksityiskohtainen kuvallinen kokoamisopas suomenkielisine selostuksineen. Tässä oppaassa annetaan tarkat ohjeet myös siitä, miten kaiuttimet ja jakosuotimet kytketään toisiinsa, ja sen mukaan kotelo voidaan rakentaa vaikeuksitta. Koteloita varten tarvitaan vain piirustusten mukaiset puuaineet (esim. lastulevyä), ruuvit ja vaimennusmateriaali. Etulevyn kiinnitysruuvit kuuluvat sarjaan. Minkäänlaisia juotoksia ei tarvita, kaikki johtimet on katkaistu oikeaan pituuteensa ja ne kytketään joko ruuvimeisselillä tai painettavilla liittimillä. Mitään juotoksia ei tarvita. ADK 0310-sarjaan kuuluu kahdet kaiutitarvikkeet, stereokaiuttimien rakentamiseen riittää siis yksi sarja. Kaikkia ADK-kaiutinsarjoja on saatavana sekä 8 Ω että 4 Ω.



Tekniset tiedot:	ADK 0310	ADK 2020	ADK 2525	ADK 3540
Jakojärjestelmä:	2-jako	2-jako	3-jako	3-jako
Tehonkesto: (suluissa musiikkiteho)	10 W (15 W)	20 W (30 W)	25 W (40 W)	40 W (60 W)
Impedanssi:	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Toistoalue:	50 . . . 18000 Hz	45 . . . 22000 Hz	42 . . . 22000 Hz	33 . . . 22000 Hz
Jakotaajuus:	2400 Hz	1600 Hz	500 ja 4500 Hz	500 ja 4500 Hz
Kaiuttimet:	AD 5060/W AD 2071/T	AD 8060/W AD 0160/T	AD 8060/W AD 5060/Sq AD 0160/T	AD 10100/W AD 5060/Sq AD 0160/T
Kotelon tilavuus	3 dm³	20 dm³	25 dm³	35 dm³

Kaikki arvot täyttävät DIN 45500-normin vaatimukset.

KITMETER
A POLYKIT PRODUCT

Korkealuokkaisia mittalaitteita rakennussarjoina

Sini/neliöaaltogeneraattori BEM 014 ja monikäyttömittari BEM 015 edustavat moderneinta mittalaitetekniikkaa. Mittalaiterakennussarjat ovat täydellisiä. Ne sisältävät kaikki rakentamiseen tarvittavat osat. Modulimitoitettuina ne soveltuvat hyvin yhteen. Selväpiirteinen muotoilu ja hyvin sijoitetut säätimet tekevät käytön helpoksi. Sarjat on varustettu tarkoilla kokoamispiirroksilla sekä englanninkielisillä piste-pisteeltä rakennusohjeilla. Tee-se-itse harrastajille. Huoltoihin. Teollisuuskäyttöön.

Sini/neliöaaltogeneraattori BEM 014
Teknisiä tietoja:
- taajuusalue 10 Hz . . . 1 MHz ± 0,1 dB
- taajuuden asetustarkkuus parempi kuin 2 % ± 1 Hz
- lähtöjännite, siniaalto: 0 . . . 2 V kolmeen alueeseen jaettuna, neliöaalto: 3 kiinteätä lähtöjännitettä, 40 mV, 400 mV ja 4 V (PP-arvo).
- nousuaika: 30 ns
- harmoninen särö:
  10 Hz — 100 Hz 0,2 %
  100 Hz — 1 MHz 0,1 %
- mitat: 297 x 220 x 125 mm

Monikäyttömittari BEM 015
Elektronisen volttimittarin laatu ja multimetrin mahdollisuudet keskitettyinä. Kaikki perinteiset elektroniikan mittaukset:
- AC/DC-jännitteet (0,3 V . . . 1000 V)
- AC/DC-virrat (0,3 mA . . . 1A)
- dB-mittaukset — 30 dB . . . + 60 dB, 10 dB:n välein
- vastusmittaukset (0,5Ω . . . 10 MΩ)

Lisätarvikkeet (saatavana erikseen):
Suurjännitemittapää BYM003 (max. 30000 V)
VHF-mittapää BYM004 (100 kHz — 200 MHz)

Neljä asteikkoa:
- normaali AC/DC-asteikko
- AC/DC-asteikko, 0 keskellä
- vastusasteikko
- dB-asteikko
- korkea tuloimpedanssi (17 MΩ DC:llä)
- tarkkuus ja vakavuus 1 %
- stabiloitu virtalähde ja elektroninen kytkin takaavat luotettavan 0-pistekytkennän.

Mitat: 297 x 220 x 125 mm
Valmistaja: Belge de lampes et de materiel electronique S.A. (MBLE), Rue Des Deux-Gares 80, Bruxelles.

PHILIPS

Oy Philips Ab, Elcoma-ryhmä, Kaivokatu 8, 00100 Helsinki 10



Iisalmessa 1974 ✣ Oy Iisalmen Sanomat

PHILIPS

Oy Philips Ab Elcoma -ryhmä Kaivokatu 8, 00100 Helsinki 10

